

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\_120527  
Актуализировано: 18.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Конечные алгебраические системы**

	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

Чупраков Дмитрий Вячеславович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	закрепить представление о современной алгебре как о науке, изучающей множества произвольной природы, на которых заданы операции; познакомить студентов с основными конечными алгебраическими структурами, методами их изучения и описания.
Задачи дисциплины	<p>систематизировать математические знания студентов, полученные в основном курсе алгебры;</p> <p>напомнить основные алгебраические конструкции и методы изучения алгебраических объектов;</p> <p>сформировать представления о других алгебраических структурах, их свойствах, привести важнейшие примеры;</p> <p>способствовать развитию логического и абстрактного мышления, математической интуиции, что необходимо для профессиональной деятельности.</p>

### 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 факты и понятия базовых математических дисциплин и компьютерных наук	применять базовые понятия математики и компьютерных наук для решения исследовательских задач в области прикладной и компьютерной математики	методами постановки и решения научно-исследовательских задач в области прикладной и компьютерной математики

#### Компетенция ОПК-2

Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы		
Знает	Умеет	Владеет
метод математического моделирования, методы исследования математических моделей в естественных науках	создавать и исследовать математические модели при решении математических и практических естественнонаучных задач	методами математического и алгоритмического моделирования при решении научно-исследовательских задач в своей профессиональной области

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Конечные группы и полугруппы	ОПК-1, ОПК-2
2	Конечные кольца и поля	ОПК-1, ОПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	1 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	2 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	1	1, 2	288	8	168.5	96	32	32	32	119.5		1	2

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Конечные группы и полугруппы»</b>		<b>140.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Конечные группоиды и полугруппы	2.00
Л1.2	Конечные группы. Изоморфизм групп	2.00
Л1.3	Циклические группы	2.00
Л1.4	Центр группы. Смежные классы	2.00
Л1.5	Прямое произведение групп	2.00
Л1.6	Теоремы Силова	2.00
Л1.7	Конечные абелевы группы	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Свойства конечных полугрупп	2.00
П1.2	Циклические полугруппы	2.00
П1.3	Циклические группы	2.00
П1.4	Подгруппы и смежные классы	2.00
П1.5	Гомоморфизмы групп	2.00
П1.6	Группы самосовмещений фигуры	2.00
П1.7	Силовские группы	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Конечные структуры в Sage	4.00
Р1.2	Исследование групп малых порядков	4.00
Р1.3	Действие группы на множестве. Раскраски	4.00
Р1.4	Конечные абелевы группы	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям и отчетов по лабораторным работам	51.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	40.50
<b>Раздел 2 «Конечные кольца и поля»</b>		<b>117.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Конечные кольца и их свойства	4.00
Л2.2	Расширения полей	2.00
Л2.3	Конечные поля. Характеризация конечных полей	4.00
Л2.4	Неприводимые и примитивные многочлены	4.00
Л2.5	Вычисления в конечных полях	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Конечные кольца	4.00
П2.2	Свойства конечных полей	2.00
П2.3	Неприводимые многочлены. Построение и свойства	4.00
П2.4	Автоморфизмы конечных полей	2.00
П2.5	Структуры инцидентности над конечными полями	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		

P2.1	Вычисления в конечных полях	4.00
P2.2	Алгоритмы построения примитивных многочленов	4.00
P2.3	Регистры сдвига с линейной обратной связью	4.00
P2.4	Конечные поля в теории кодирования	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Подготовка к практическим занятиям и отчетов по лабораторным работам	40.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	29.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
ЗЗ.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВРЗ.1	Сдача зачета	0.50
КВРЗ.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВРЗ.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</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 ознакамливаются 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) Курош, А. Г. Теория групп / А.Г. Курош. - Москва : Физматлит, 2011. - 805 с. - ISBN 978-5-9221-1349-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457669/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Ляпин, Е. С. Упражнения по теории групп / Е.С. Ляпин. - Москва : Наука, 1967. - 264 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464072/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Вечтомов, Евгений Михайлович. Математика: основные математические структуры : Учебное пособие Для СПО / Е. М. Вечтомов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 291 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08078-0 : 569.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/455703> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

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

1) Чеботарев, Н. Г. Основы теории Галуа. 2 / Н.Г. Чеботарев. - Л.|М. : Объединенное научно-техническое издательство НКТП СССР, 1937. - 159 с. - (Математика в монографиях). - ISBN 978-5-4475-1474-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255655/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Пономарев, К. Н. Центроиды групп и жесткие алгебраические группы / К.Н. Пономарев. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 252 с. - (Монографии НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1978-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135587/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Лидл, Рудольф Конечные поля : в 2 т. / Р. Лидл, Г. Нидеррайтер; пер. с англ. А. Е. Жукова, В. И. Петрова; под ред. В. И. Нечаева. - М. : Мир. - ISBN 5-03-000066-6. - Текст : непосредственный. Т. 2. - 1988. - 822 с. - Библиогр.: с. 694-805. - ISBN 5-03-000064-X : 2.80 р.

4) Лидл, Рудольф Конечные поля : в 2 т. / Р. Лидл, Г. Нидеррайтер; пер. с англ. А. Е. Жукова, В. И. Петрова; под ред. В. И. Нечаева. - М. : Мир. - Текст : непосредственный. Т. 1. - 1988. - 428 с. - ISBN 5-03-000065-8 : 3.50 р.

5) Хованский, А. Г. Топологическая теория Галуа. Разрешимость и неразрешимость уравнений в конечном виде / А.Г. Хованский. - Москва : МЦНМО, 2008. - 296 с. -

ISBN 978-5-94057-374-6 : Б. ц. - URL:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63271/> (дата обращения: 24.03.2020).  
- Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Ленг, С. Алгебра / С. Ленг. - Москва : Наука, 1965. - 558 с. - Б. ц. - URL:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464071/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Элементы теории групп : учебно-методическое пособие. - Улан-Удэ : БГУ, 2019. - 58 с. - ISBN 978-5-9793-1373-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154271> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Алгебраические структуры и их приложения : учебное пособие / Л.В. Зяблицева. - Архангельск : САФУ, 2015. - 169 с. - ISBN 978-5-261-01074-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436142/> (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
Доска интерактивная Hitachi StarBoard с напольной стойкой
интерактивная система Smart со встроенным проектором
Компьютер персональный
Мультимедиа-проектор Epson EB-X72
Проектор №2
Телевизор LCD с креплением

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

**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	Python	Язык программирования
11	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code
12	SageMath	система компьютерной алгебры со открытым исходным кодом

13	LaTeX (MikTeX)	система для верстки и подготовки документов
14	Maxima	свободная система компьютерной алгебры, написанная на языке Common Lisp
15	TeXStudio	бесплатный редактор для создания LATEX документов
16	WxMaxima	интерфейс для системы компьютерной алгебры Maxima

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=120527](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120527)