

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет
Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины
Элементы абстрактной и компьютерной алгебры

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
44.03.05. «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)
шифр, название направления

Направленность (профиль) подготовки
физика; математика

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала подготовки - 2025
(по учебному плану)

Карачаевск, 2025

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) программы – физика и математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) программы – физика и математика; учебного плана по программе, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры:
алгебры и геометрии на 2025- 2026уч. год

Протокол № 9 от 17.05.2025 г.

Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.....	
7.3. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	
7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет).....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса.....	12
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	15
9.1. Общесистемные требования.....	
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	
10. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16
11. Лист регистрации изменений.....	17

1. Наименование дисциплины (модуля)

ЭЛЕМЕНТЫ АБСТРАКТНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ

Целью изучения дисциплины является: формирование у будущих специалистов современных теоретических знаний в области абстрактной и компьютерной алгебры.

Для достижения цели ставятся задачи:

- Формирование умений применения знаний абстрактной алгебры в компьютерной, умения пользоваться математическими пакетами и решать с их помощью различные задачи.
- Формирование умений, связанных с применением полученных знаний в процессе решения задач.
- Развитие логического и алгоритмического мышления.
- Выработка умения самостоятельно расширять математические знания.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.03.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по алгебре, элементарной математике, информатике в объеме средней школы.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции УК-1, ПК-1: Числовые системы	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	24	
Аудиторная работа (всего):	24	
в том числе:		
лекции		
семинары, практические занятия	24	
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы		
консультация перед зачетом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен / зачет)	зачет	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для очной формы

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек.	Пр	Лаб	
		<i>Раздел 1. Элементы абстрактной алгебры</i>						
1	4/7	<i>Алгебраические системы</i> Понятие алгебраического отношения, примеры Понятие алгебраической операции, примеры. Алгебраические системы, алгебры, реляционные системы Гомоморфизмы и изоморфизмы	4		2		2	
2	4/7	<i>Группы, кольца, поля</i> Определение и простейшие свойства группы. Аддитивная и мультипликативная терминология в теории групп. Определение и простейшие свойства кольца. Кольцо целостности и поле.	4				4	
3	4/7	<i>Булевы кольца и алгебры</i> Определение булева кольца. Определение булевой алгебры. Связь между булевым кольцом и булевой алгеброй. Примеры булевых колец и булевых алгебр.	4		2		2	
4	4/7	<i>Делимость в области целостности</i> Теорема о делении с остатком. Евклидовы кольца. Отношение делимости в кольцах целостности.	4		2		2	
5	4/7	<i>Делимость в кольце Z</i> Наибольший общий делитель двух и более чисел. Взаимно простые числа. Простые и составные числа	4				4	
6	4/7	<i>Сравнения по модулю</i> Определение и простейшие свойства отношения сравнения по модулю. Полные и приведенные системы вычетов.	4		2		2	
7	4/7	<i>Решение сравнений с одним неизвестным</i> Теорема Эйлера и следствие. Сравнения с одним неизвестным	4				4	
8	4/7	<i>Поля классов вычетов</i> Поля классов вычетов по простому модулю. Характеристика и число элементов конечного поля.	4		2		2	

9	4/7	<i>Неприводимые многочлены над полем.</i> Построение произвольного конечного поля	4		2		2
		<i>Раздел 2. Элементы компьютерной алгебры. Методы решения задач в Maple.</i>					
10	4/7	Некоторые компьютерные системы	4				4
11	4/7	Структура окна в Maple. Арифметические операции, числа, основные константы.	4		2		2
12	4/7	Стандартные функции. Элементарные преобразования математических выражений.	4				4
13	4/7	Способы задания функций. Замена переменных. Операции оценивания.	4		2		2
14	4/7	Решение уравнений и неравенств в Maple.	4		2		2
15	4/7	Векторная алгебра. Действия с матрицами.	4				4
16	4/7	Спектральный анализ матрицы. Системы линейных уравнений. Матричные уравнения	4		2		2
17	4/7	Построение графиков. Двумерные графики.	4		2		2
18	4/7	Трёхмерные графики. Анимация.	4		2		2
		ВСЕГО	72		24		48

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом Решение задач.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение задач.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка к практическим занятиям: выполнение домашних заданий, решение задач;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является изучение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, докладов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы, решаемые задачи и примеры обязательно записывать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке студентов к практическим занятиям по курсу необходимо не только знакомить студентов с теориями и методами практики, но и стремиться отрабатывать на практике необходимые навыки и умения решения задач.

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки в решении задач.

В рамках курса «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» практические занятия включают разбор отдельных вопросов, теорем и их доказательств, решение задач.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, анализа ситуации и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах.

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Не зачтено	Зачтено		
	Ниже порогового уровня неудовлетворительно (до 55 % баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. В целом знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике
	ПК-1.2. В полном объеме умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. В целом умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. В полном объеме демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. В целом демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Не Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традици-

онной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inve-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Алгебры, алгебраические системы.
2. Определение бинарной алгебраической операции. Алгебраические структуры с одной бинарной операцией.
3. Понятие группы. Примеры и свойства групп.
4. Группы преобразований.
5. Циклические группы. Подгруппы.
6. Нормальные подгруппы.
7. Смежные классы по подгруппе, факторгруппы.
8. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы.
9. Алгебраические структуры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Примеры.
10. Понятие кольца. Примеры и свойства колец. Подкольца.
11. Подкольца. Идеалы кольца.
12. Делимость идеалов. Фактор-кольца
13. Кольцо целых чисел.
14. Отношение делимости, его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком.
15. НОД, НОК: Алгоритм Евклида и теорема Ламе;
16. Расширенный алгоритм Евклида
17. Алгоритм Евклида и цепные дроби.
18. Простые числа. Разложение целых чисел на множители; разложение больших целых чисел на множители
19. Сравнения и их основные свойства.
20. Кольцо классов вычетов.
21. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику.
22. Представление больших целых чисел в памяти компьютера.
23. Извлечение корней из больших целых чисел.
24. Проверка свойств больших целых чисел.
25. Построение кольца многочленов над полем.
26. Отношение делимости многочленов. Теорема о делении с остатком.
27. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора.
28. Корни многочлена, теорема Безу.
29. НОД и НОК многочленов и их свойства.
30. Алгоритм Евклида и его следствия.
31. Взаимно простые многочлены и их свойства.
32. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости Эйзенштейна.
33. Многочлены от нескольких переменных. Основные свойства
34. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости
35. Представление символьных данных в компьютере.
36. Информация слов и теоремы кодирования.
37. Неравномерное кодирование слов.

38. Алгоритмы символьных преобразований (числа, многочлены, выражения, дифференцирование, интегрирование).
39. Действие группы на множестве. Группировка наблюдений.
40. Расширения полей, алгебраические и конечные расширения.
41. Конечные поля. Примеры.
42. Простое расширение поля. Поле разложения многочлена.
43. Строение простого алгебраического расширения поля.
44. Составное алгебраическое расширение поля.
45. Поле алгебраических чисел и его алгебраическая замкнутость.
46. Простота составного алгебраического расширения поля.
47. Является ли полем множество: $(\mathbb{Q}, +, \bullet)$
48. Является ли группой множество: $(\mathbb{Q} \setminus \{0\}, \circ)$, $a \circ b = \frac{ab}{2}$?
49. Является ли группой множество: $(\{a + b\sqrt{2}, a, b \in \mathbb{Z}\}, \bullet)$?
50. Является ли кольцом множество: $(\mathbb{R}, +, \bullet)$
51. Является ли кольцом множество: $(\mathbb{Q}, +, \bullet)$

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература

1. Глухов, М. М. Алгебра: учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1961-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67458> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Жильцова, Л. П. Основы теории графов и теории кодирования в примерах и задачах: учебно-методическое пособие / Л. П. Жильцова, Т. Г. Смирнова. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152986> — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Звягин А. В. Элементы абстрактной алгебры : учебно-методическое пособие / А. В. Звягин. — Воронеж: ВГУ, 2016. — 38 с. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165266> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мальцев, И. А. Линейная алгебра : учебное пособие / И. А. Мальцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1011-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167832> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Постников, М. М. Линейная алгебра: учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0890-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167777> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сидельников, В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / В. М. Сидельников. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 324 с. - ISBN 978-5-9221-0943-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544713> – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1.	Матрос Д.Ш., Поднебесова Г.Б.	Элементы абстрактной и компьютерной алгебры	М., Академия, 2010
2.	Нестеренко Ю.В.	Теория чисел	М., Академия, 2012
3.	Кострикин А.И.	Введение в алгебру. Часть III. Основные структуры алгебры.	М., Физматлит, 2010.
4.	Вирт Н.	Алгоритмы и структуры данных.	М., Мир, 2009.
5.	Стариченко Б.Е.	Теоретические основы информатики	М., Горячая линия- Телеком, 2013
6.	Курош А.Г.	Курс высшей алгебры.	СПб, Лань, 2013.
7.	Под ред. Кострикина А.И.	Сборник задач по алгебре.	М., Физматлит, 2011.
8.	Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.	Информатика.	М., Академия, 2010.
9.	Грибанов В.У., Титов П.И.	Сборник упражнений по теории чисел	М., Просвещение, 1994
10.	Прасолов В.В.	Многочлены.	М., МЦНМО, 2013.
11.	Зюзьков В.М.	Компьютерная алгебра	Томск, изд-во Томского университета, 2014, 121 с.
12.	Шмидский Я. К.	Mathematica 5. Самоучитель. с ил.	М.: Издательский дом «Вильямс». 2004, 592 с.:
13.	Демьянович Ю.К.	Компьютерная алгебра. Системы аналитических вычислений. Учебное пособие.	СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 1999. – 106 с.
14.	Лукач Ю.С.	Основы компьютерной алгебры. Учебное пособие.	Екатеринбург: Изд-во Уральского гос. ун-та, 2008. – 78 с.
15.	Кузнецов М.И. и др.	Компьютерная алгебра. Учебное пособие.	Н. Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2002. – 223 с.
16.	Панкратьев Е. В.	Элементы компьютерной алгебры.	М.: БИНОМ, 2007. – 248 с.
17.	Васильев Н.Н., Новиков Ф.А.	Компьютерная алгебра. Часть 1. Дискретная математика, теория алгоритмов. Учебное пособие. -	СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. - 198 с.
18.	Шидловский А.Б	Диофантовы приближения и трансцендентные числа	М., Физматлит, 2007
19.	Мальцев.А.И.	Алгебраические системы	М., Наука, 1999
20.	Постников М.М.	Теория Галуа.	М., Физматгиз, 1999.
21.	Халмош Д.	Конечномерные векторные пространства.	М., РХД, 2012.
22.	Острековский В.Э.	Информатика.	М., Высшая школа, 1999.
23.	Виноградов И. М.	Основы теории чисел	М., Наука, 1981
24.	Курош А.Г.	Теория групп.	М., Наука, 1997.
25.	Под ред. Виленкина Н.Я.	Алгебра и теория чисел	М., Просвещение, 1999
26.	Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С., Стеллецкий И.В.	Алгебра. Группы, кольца, поля.	М., Просвещение, 1999
27.	Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.	Построение и анализ вычислительных алгоритмов / Пер. с англ.	М.: Мир, 1979. – 512 с.

29	Чикарёв Е.А.	Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов	М.: ALT Linux, 2012. - 384
	Прохоров Г.В., Колбеев В.В., Желнов К.И., Леденев М.А.	Пакет символьных вычислений Maple V Release 4: Руководство пользователя.	М.: Петит, 2001. - 200 с.
30	/ Пер. с англ. / Под ред. Б. Бухбергера, Дж. Коллинза, Р. Лооса.	Компьютерная алгебра. Символьные и алгебраические вычисления	М.: Мир, 1986. – 392 с
31	Дэвенпорт Дж., Сирэ И., Турнье Э.	Компьютерная алгебра: символьные и алгебраические вычисления / Пер. с англ.	М.: Мир, 1991. – 350 с.

1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://univertv.ru/video/matematika/> Открытый образовательный видеопортал UnivertTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу.
2. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
3. <http://www.iqlib.ru/> Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. Аудитория электронной библиотеки IQlib - студенты, преподаватели учебных заведений, научные сотрудники и все те, кто хочет повысить свой уровень знаний.
4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> EqWorld - мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике. Все материалы присланы авторами и читателями или взяты из Интернета (из www архивов открытого доступа). Основной фонд библиотеки составляют книги, издававшиеся тридцать и более лет назад.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (Лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

10. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных в ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО