

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 2025г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Избранные вопросы алгебры и геометрии

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Математика; информатика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очно-заочная/заочная

Год начала подготовки - 2025

(по учебному плану)

Карачаевск, 2025

Составитель: старший преподаватель Башкаева О.П.

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), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 125 от 22.02.2018, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) – "Математика; информатика"; ОПОП, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 10 апреля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля)	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
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	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы	12
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	14
7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	15
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	16
7.3.1. Примерные вопросы к зачету	16
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций:	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	19
8.1. Основная литература:	19
8.2. Дополнительная литература:	20
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	20
9.1. Общесистемные требования	20
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	21

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	21
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
11Лист регистрации изменений	22

1. Наименование дисциплины (модуля)

Избранные вопросы алгебры и геометрии

Целями освоения дисциплины «Избранные вопросы алгебры и геометрии» является формирование систематизированных знаний в области алгебры и аналитической геометрии и ее методов. Теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; освоения основных методов алгебры и геометрии, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- получить необходимые знания из области алгебры и аналитической геометрии для дальнейшего самостоятельного освоения математической информации;

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ 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.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках вариативной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 5 курсе в 9 и 10 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.13.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Данная учебная дисциплина является вариативной и опирается на дисциплины: «Теория чисел и числовые системы», «Алгебра», «Геометрия». «Абстрактная и компьютерная алгебра».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимы как предшествующие:	
Дисциплина «Избранные вопросы алгебры и геометрии» относится к вариативной части Б1.В, цикла Б1, Дисциплины (модули). Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин и практик, формирующих компетенции ПК-1;	

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 5 ЗЕТ, 180 академических часов.

Объем дисциплины	Объем дисциплины	
	для очно-заочной формы	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)*	76	14
Аудиторная работа (всего):	76	14
в том числе:		
Лекции	38	6
семинары, практические	38	8
Практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:	18	13
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Контроль	18	13

курсовое проектирование		-
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие творческую работу (эссе)		-
Самостоятельная работа	86	153
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен зачет	Экзамен зачет

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очно- заочной формы обучения

№ 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.	
		Раздел 1. Линейные операторы.	36	12	12		12	
1	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах Сопряжённый оператор. Его существование и единственность. Свойства операции сопряжения.	6	2	2		2	
2	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах .	4	2	2		2	
3	5/9	Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном	6	2	2		2	

		базисе.					
4	5/9	Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.	6	2	2		2
5	5/9	Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.	6	2	2		2
	5/9	Свойства корней характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.	6	2	2		2
9		Раздел 2. Ортогональные матрицы.	34	10	10		14
10	5/9	Ортогональные операторы. Различные признаки ортогональности оператора.	6	2	2		2
11	5/9	Ортогональные матрицы.	6	2	2		2
	5/9	Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.	6	2	2		2
12	5/10	Теорема о строении ортогонального оператора.	8	2	2		4
13	5/10	Билинейные и квадратичные формы в евклидовых пространствах.	8	2	2		4

14		Раздел 3. Элементы теории чисел	32	8	8		16
15	5/10	Элементы теории чисел Основные теоремы о делимости целых чисел.	10	2	2		4
16	5/10	Деление с остатком и алгоритм Евклида. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
17	5/10	Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
18	5/10	Простые числа. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.	6	2			4
19	5/10	Теория сравнений (арифметика остатков).	2		2		-
23	5/10	Раздел 4. Кольца и поля	60	8	8		44
24	5/10	Кольца и поля Определение и примеры колец. Подкольца и идеалы.	14	2	2		10
25	5/10	Гомоморфизмы колец. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.	14	2	2		10
26	5/10	Характеристика поля.	8	2	2		4
27	5/10	Теорема о числе элементов конечного поля. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.	24	2	2		20
		Контроль	18				
		Итого	180	38	38		86

Для заочной формы обучения

№ 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.	
		Раздел 1. Линейные операторы.	63	2	2		59	
1	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах Сопряжённый оператор. Его существование и единственность. Свойства операции сопряжения.	12	2			10	
2	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах .	12		2		10	
3	5/9	Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.	10				10	
4	5/9	Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.	10				10	
5	5/9	Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.	10				10	
	5/9	Свойства корней характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.	9				9	
9		Раздел 2. Ортогональные	44	2	2		40	

		матрицы.					
10	5/9	Ортогональные операторы. Различные признаки ортогональности оператора.	12	2			10
11	5/9	Ортогональные матрицы.	12		2		10
	5/9	Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.	10				10
12	5/10	Теорема о строении ортогонального оператора.	5				5
13	5/10	Билинейные и квадратичные формы в евклидовых пространствах.	5				5
14		Раздел 3. Элементы теории чисел	34	2	2		30
15	5/10	Элементы теории чисел Основные теоремы о делимости целых чисел.	8	2			6
16	5/10	Деление с остатком и алгоритм Евклида. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	6				6
17	5/10	Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8		2		6
18	5/10	Простые числа. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.	6				6

19	5/10	Теория сравнений (арифметика остатков).	6				6
23	5/10	Раздел 4. Кольца и поля	26		2		24
24	5/10	Кольца и поля Определение и примеры колец. Подкольца и идеалы.	8		2		6
25	5/10	Гомоморфизмы колец. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.	6				6
26	5/10	Характеристика поля.	6				6
27	5/10	Теорема о числе элементов конечного поля. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.	6				6
		Контроль	13				
		Итого	180	6	8		153

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

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых

тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. 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 (семинарских, лабораторных) 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.

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

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

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100%)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	
				Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)

	баллов)			(до 55 % баллов)
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-1.1. Знает в достаточном объеме структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике.	ПК-1.1. Знает фрагментарно 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. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	ПК-1.2. Умеет в достаточном объеме осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	ПК-1.2. Умеет фрагментарно 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. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	ПК-1.3. Демонстрирует в достаточном объеме умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	ПК-1.3. Демонстрирует фрагментарно 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 бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод бально-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Примерные вопросы к зачету

1. Линейные операторы в евклидовых пространствах.
2. Сопряжённый оператор. Его существование и единственность.
3. Свойства операции сопряжения.
4. Линейные операторы в евклидовых пространствах .
5. Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.
6. Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.
7. Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.
8. Свойства корней характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.
9. Ортогональные операторы.
10. Различные признаки ортогональности оператора.
11. Ортогональные матрицы.
12. Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости.
13. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.

Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Линейные операторы в евклидовых пространствах .
2. Существование и единственность сопряженного оператора.
3. Свойства операции сопряжения.
4. Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.
5. Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора конечномерных вещественных пространствах.
6. Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.
7. Симметричные матрицы.
8. Свойства корней характеристического уравнения
9. Свойства собственных векторов
10. Свойства инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.
11. Свойства самосопряженного оператора
12. Теорема о строении самосопряжённого оператора.
13. Ортогональные операторы.
14. Различные признаки ортогональности оператора.
15. Ортогональные матрицы.
16. Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости.
17. Описание ортогональных операторов на плоскости.

18. Свойства собственных значений,
19. Свойства собственных векторов
20. Свойства инвариантных подпространств ортогонального оператора
21. Описание ортогональных операторов на прямой
22. Описание ортогональных операторов на плоскости.
23. Теорема о строении ортогонального оператора.
24. Билинейные формы в евклидовых пространствах.
25. Квадратичные формы в евклидовых пространствах.
26. Основные теоремы о делимости целых чисел.
27. Элементы теории чисел
28. Деление с остатком и алгоритм Евклида.
29. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.
30. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.
31. Простые числа.
32. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.
33. Теория сравнений (арифметика остатков).
34. Функция Эйлера и ее основные свойства.
35. Теорема Ферма – Эйлера. Примеры её применения.
36. Функция Мёбиуса и её свойства.
37. Формулы обращения Мёбиуса.
38. Поле вычетов по простому модулю.
39. Кольца и поля.
40. Определение и примеры колец.
41. Подкольца и идеалы. .
42. Гомоморфизмы колец.
43. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.
44. Характеристика поля.
45. Теорема о числе элементов конечного поля.
46. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций:

Контрольная работа по разделу «Кольца и поля»

Выясните, образует ли кольцо, область целостности, тело, поле относительно действий сложения и умножения множество K ?

1. $K = \mathbb{Z}$.
2. $K = \mathbb{Q}$.
3. $K = \mathbb{R}$.
4. $K = \mathbb{C}$.
5. $K = \mathbb{Q}[\sqrt{2}] = \{q_1 + q_2\sqrt{2} \mid q_1, q_2 \in \mathbb{Q}\}$.
6. $K = M_{2 \times 2}$ – множество квадратных матриц 2-го порядка над полем \square .
7. $K = \mathbb{R}[x]$.
8. $K = C_{[a, b]}$.
9. $K = \mathbb{Z}_4$.
10. $K = \mathbb{Z}_5$.

Контрольная работа проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 70 до 80 минут

Шкала оценивания (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

Коллоквиум по теме «Ортогональные матрицы»

1. Модуль определителя ортогональной матрицы равен единице.
2. Сумма квадратов элементов любого столбца ортогональной матрицы равна единице.
3. Сумма произведений элементов любого столбца ортогональной матрицы на соответствующие элементы другого столбца равна нулю.
4. Сумма произведений элементов любой строки ортогональной матрицы на соответствующие элементы другой строки равна нулю.
5. Линейные матричные операции

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал полное и свободное владение материалом, выполнил работу от 80 до 100%
- оценка «хорошо» - при недостаточно свободном владении материалом, выполнении работы на 60-79 %
- оценка «удовлетворительно» - при слабом владении материала, выполнении работы на 40-59%

- оценка «неудовлетворительно» или «незачтено», если студент не владеет материалом, выполнил работу менее, чем на 40%.

Контрольная работа по разделу «Элементы теории чисел»

1. Найти все классы первообразных корней по модулю 5.
2. Решить двучленное сравнение $9x^5 = 14 \pmod{41}$.
3. Проверить правильность выполнения умножения $3125 \cdot 256 = 800000$ с помощью сравнений по модулям 9 и 11.
4. Вывести признак делимости на 7.

Контрольная работа проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 35 до 40 минут

Шкала оценивания (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

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

8.1. Основная литература:

1. Рубашкина, Е. В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011858-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544419> (дата обращения: 17.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра : учебное пособие / А. А. Туганбаев. — 3-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 74 с. — ISBN 978-5-9765-1407-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408500> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Линейная алгебра : учебное пособие / О. И. Воронин, В. А. Жулего, С. М. Демидов [и др.]. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-1556-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347519> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература:

1. Адамова, Р. С. Теория чисел : учебно-методическое пособие / Р. С. Адамова. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154797> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.	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

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (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 03.03.2025 г.
- 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 организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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 ОП ВО 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

В рабочей программе внесены следующие изменения:

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
<p>Переутверждена ОПВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания, календарный план воспитательной работы. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. На антивирус Касперского. (Договор № 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 3. Договор № 10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г. 4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г. Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.</p>	<p>29.04.2025г., протокол № 8</p>	<p>30.04.2025г., протокол № 8</p>