

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



Р.А. Бостанов

04 июля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная алгебра

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общий профиль: прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2022**

Карачаевск, 2023

Программу составила: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры алгебры и геометрии Кубекова Б.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): «Общий профиль: прикладная математика и информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой



Гербеков Х.А.

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.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
6. Образовательные технологии.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	12
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	16
7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен).....	16
7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов.....	17
7.2.3. Типовые задания к контрольным работам.....	19
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	20
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	21
8.1. Основная литература	21
8.2. Дополнительная литература	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	24
10.1. Общесистемные требования	24
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	26
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27
12. Лист регистрации изменений.....	28

1. Наименование дисциплины (модуля)

Прикладная алгебра

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области алгебры и ее приложения. Теоретическое освоение обучающимися основных разделов алгебры, необходимых для понимания ее роли в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов алгебры, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности. Одной из основных целей курса является знакомство студентов с основными конструкциями абстрактной алгебры, теории кодирования и криптографии.

Для достижения цели ставятся задачи:

1. получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
2. изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
3. сформировать умения доказывать теоремы;
4. получить необходимые знания из области алгебры для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации.
5. получить представление об основных алгебраических структурах, используемых в пересчетных и алгоритмических задачах, в том числе о конечных группах.
6. изучить конструкции основных типов линейных кодов и знать алгоритмы декодирования некоторых кодов.
7. изучить понятие группы точек эллиптической кривой и понимать, как эта группа используется в криптографии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.01 «Прикладная алгебра» относится к дисциплинам по выбору и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.12.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике, алгебре, функциональному анализу.	
Знания полученные по дисциплине используются в последующих курсах. На основе знания, умения и владения прикладной алгеброй студенты изучают математические дисциплины в магистратуре.	

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

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК.1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с	Знать: правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной

	<p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>заданными требованиями</p> <p>УК.1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК.1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК.1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи</p> <p>УК.1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>литературой, другими источниками информации: самостоятельно получать знания и подводить итоги работы, методики поиска, сбора и обработки информации.</p> <p>Уметь: самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.</p>
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>ПК.2.1. Имеет целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.</p> <p>ПК.2.2. Владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений</p> <p>ПК.2.3. Применяет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач</p>	<p>Знать: основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели</p> <p>Владеть: основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с</p>

		прикладной математики и информатики	использованием элементов математического языка; математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах алгебры и ее приложений.
--	--	-------------------------------------	--

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 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	72	
в том числе:		
лекции	36	
семинары, практические занятия	36	
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
курсовое проектирование		
Консультация перед экзаменов		
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, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен	

**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	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия				Самост. работа
				Лек	Пр			
	Раздел 1. Группы, кольца, поля.							
1.1	<i>Группы</i> Определения и свойства. Симметрическая группа Группы симметрии Подгруппы и Смежные классы Изоморфизмы групп Теорема Кэли Циклические группы и их свойства Теорема Лагранжа и следствия из нее.	7	2	2		3	УК-1, ПК-2 Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
1.2	<i>Кольца и поля</i> Кольца. Определение и свойства Ассоциативные кольца Изоморфизмы колец Идеалы кольца и факторкольца Класс вычетов по модулю идеала кольца Евклидовы кольца. Поле, свойства поля	7	2	2		3	УК-1, ПК-2 Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
	Раздел 2. Конечные поля							
2.1	<i>Поля вычетов.</i> Характеристика поля. Мультипликативная группа и примитивный элемент конечного поля. Деление в кольце многочленов.	7	2	2		3	УК-1, ПК-2 Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
2.2	<i>Неприводимые многочлены.</i> Теорема о существовании неприводимых	7	2	2		3	УК-1, ПК-2 Устный опрос Оценка решения задач	

	многочленов. Расширения простых полей							на занятии и проверка домашних заданий
2.3	<i>Вычисления в конечных полях</i> Алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.4	<i>Алгебра векторов над конечным полем</i> Векторное пространство Представление элементов конечных полей	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.5	<i>Минимальные и примитивные многочлены</i> Минимальный многочлен. Примитивные многочлены. Свойства минимальных многочленов.	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.6	<i>Корни многочленов над конечным полем</i> Свойства многочленов над конечным полем. Нахождение корней неприводимого многочлена	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.7	<i>Вычисления в мультипликативной группе.</i> Вычисления в мультипликативной группе расширения поля Нахождение минимальных многочленов	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.8	<i>Существование и единственность поля $GF(p^n)$</i> Существование и единственность поля $GF(p^n)$ для всех n Среднее число неприводимых нормированных многочленов Функция Мебиуса	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
2.9	<i>Циклические пространства</i> Нормированный делитель порождающего элемента идеала	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач

	Циклическое пространство. Примитивные корни, т.е. корни из 1.							на занятии и проверка домашних заданий
	Раздел 3 Коды, исправляющие ошибки							
3.1	<i>Блочное кодирование.</i> Задача помехоустойчивого кодирования Понятия, связанные с булевым кубом Кодовое расстояние Блочное кодирование и декодирование.	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
3.2	<i>Коды Хэмминга</i> Теорема Хэмминга Код Голея	7	2	2		3	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
3.3	<i>Линейные коды.</i> Определения и свойства Порождающая и проверочная матрицы	8	2	2		4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
3.4	<i>Кодирование линейными кодами</i> Систематическое кодирование. Проверочная матрица Кодирования блочным линейным кодом Систематическое и несистематическое кодирование	8	2	2		4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
3.5	<i>Декодирование линейных кодов</i> Тривиальный метод Декодирование по синдрому Декодирование кода Хэмминга Резюме	8	2	2		4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
3.6	<i>Циклические коды</i> Определение и построение циклических кодов Полиномиальное представление слов Кодирование циклическими кодами Декодирование циклических кодов Резюме	8	2	2		4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий

3.7	<i>Коды БЧХ</i> Определение и основное свойство БЧХ-кодов Циклотомический класс элемента пол. Свойства классов. БЧХ коды: синдромы	6	2			4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задачи на занятии и проверка домашних заданий
3.8	<i>Построение БЧХ-кодов</i> Алгоритм построения Декодирование БЧХ	6		2		4	УК-1, ПК-2	Устный опрос Оценка решения задачи на занятии и проверка домашних заданий
3.9	<i>Коды Рида-Соломона</i>	3				3	УК-1, ПК-2	Устный опрос
	Раздел 4. Теория пересчета Пойа							
4.1	Действие группы на множестве Фиксатор перестановки и стабилизатор элемента множества	3				3	УК-1, ПК-2	Устный опрос
4.2	Лемма Бернсайда Цикловой индекс Задачи на применение циклового индекса Применение теоремы Пойа для решения комбинаторных задач	3				3	УК-1, ПК-2	Устный опрос
	Экзамен							
	Всего	144	36	36		72		

6. 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 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 (семинарские 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 и др. Прежде, чем дать группе ин-

формацию, 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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации: самостоятельно получать знания и подводить итоги работы.	Не знает правил работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации: самостоятельно получать знания и подводить итоги работы	В целом знает правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации: самостоятельно получать знания и подводить итоги работы	Знает правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации: самостоятельно получать знания и подводить итоги работы	
	Уметь: самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.	Не умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	В основном умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	Умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	
	Владеть: навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследовательские) про-	Не владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследовательские) про-	В целом владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследовательские) про-	Владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследовательские) про-	

	вательские) проекты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.	екты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.	екты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.	екты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.	
Повышенный	<p>Знать: правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; самостоятельно получать знания и подводить итоги работы.</p> <p>Уметь: самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.</p>				<p>Очень хорошо знает правила работы с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; самостоятельно получать знания и подводить итоги работы.</p> <p>Умеет уверенно и в любой ситуации самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.</p>
	<p>Владеть: навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследо-</p>				<p>Хорошо владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи с использованием компьютерных математических программ; выполнять творческие (исследо-</p>

	вательские) проекты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.				вательские) проекты, применяя известные математические методы и модели применять знания в нестандартной ситуации.
--	---	--	--	--	---

ПК-2

Базовый	Знать: основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.	Не знает основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.	В основном знает основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.	Знает основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.	
	Уметь: осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели	Не умеет осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели	В целом осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели	Умеет осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели	
	Владеть: основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком пред-	Не владеет основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком предмет-	В основном владеет основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком предмет-	Владеет основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком предмет-	

	метной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	писывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	писывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	писывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	
Повышенный	Знать: основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.				Знает все основные способы представления информации с использованием математических средств, для решения типовых и исследовательских задач.
	Уметь: осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели				Умеет четко осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи; осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели
	Владеть: основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследо-				В полном объеме владеет основными методами решения задач, относящихся к прикладной алгебре и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности; профессиональными основами речевой коммуникации с использованием элементов математического языка; математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследо-

ваний в терминах предметной области				предметной области
-------------------------------------	--	--	--	--------------------

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

7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Определения и свойства групп.
2. Таблица Кэли.
3. Симметрическая группа.
4. Группы самосовмещений.
5. Подгруппы и смежные классы.
6. Изоморфизм групп. Теорема Кэли.
7. Циклические группы и их свойства.
8. Функция Эйлера.
9. Теорема Лагранжа и ее свойства.
10. Определение и основные свойства кольца.
11. Гомоморфизм колец.
12. Идеалы колец и их свойства.
13. Факторкольца.
14. Евклидовы кольца.
15. Поля.
16. Характеристика поля.
17. Мультипликативная группа и примитивный элемент конечного поля.
18. Деление в кольце многочленов.
19. Неприводимые многочлены. Понятие и свойства.
20. Теорема о существовании неприводимых многочленов.
21. Расширения простых полей.
22. Алгоритм Евклида.
23. Расширенный алгоритм Евклида
24. Векторное пространство
25. Представление элементов конечных полей
26. Минимальный многочлен.
27. Примитивные многочлены.
28. Свойства минимальных многочленов.
29. Свойства многочленов над конечным полем.
30. Нахождение корней неприводимого многочлена.
31. Вычисления в мультипликативной группе расширения поля
32. Нахождение минимальных многочленов
33. Существование и единственность поля $GF(p^n)$ для всех n
34. Среднее число неприводимых нормированных многочленов
35. Функция Мебиуса
36. Нормированный делитель порождающего элемента идеала
37. Циклическое пространство
38. Примитивные корни, т. е. корни из 1.
39. Задача помехоустойчивого кодирования
40. Понятия, связанные с булевым кубом
41. Кодовое расстояние
42. Блочное кодирование и декодирование
43. Блочное кодирование

44. Теорема Хэмминга
45. Код Голея
46. Определения и свойства
47. Порождающая и проверочная матрицы
48. Систематическое кодирование.
49. Проверочная матрица
50. Кодирования блоковым линейным кодом
51. Систематическое и несистематическое кодирование
52. Тривиальный метод
53. Декодирование по синдрому
54. Декодирование кода Хэмминга
55. Определение и построение циклических кодов
56. Полиномиальное представление слов
57. Кодирование циклическими кодами
58. Декодирование циклических кодов
59. Определение и основное свойство БХЧ-кодов
60. Циклотомический класс элемента пол. Свойства классов.
61. БХЧ коды: синдромы
62. Алгоритм построения БЧХ-кода
63. Коды Римана – Соломона
64. Действие группы на множестве. Фиксатор перестановки и стабилизатор элемента множества
65. Лемма Бернсайда
66. Применение теоремы Пойа для решения комбинаторных задач.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Задание №1 (УК-1, ПК-2)

Кодовым расстоянием называется....

-минимальное расстояние между словами кода.

Задание №2 (УК-1, ПК-2)

Изоморфны ли конечные поля, состоящие из одного и того же числа элементов:

- да,
- нет.

Задание №3 (УК-1, ПК-2)

Любое поле характеристики p , если оно конечно, состоит из:

- p^n элементов, n – натуральное число,
- p элементов,
- pn элементов.

Задание №4 (УК-1, ПК-2)

Характеристика конечного поля является....

- простым числом.

Задание №5 (УК-1, ПК-2)

Какой из структур является множество всех квадратных матриц n -порядка с действительными элементами относительно операций сложения и умножения матриц?

- кольцом,
- полем,
- группой.

Задание №6 (УК-1, ПК-2)

Верно ли утверждение: смежные классы по подгруппе, имеющие хоть один общий элемент совпадают?

- верно,
- не верно.

Задание №7 (УК-1, ПК-2)

Циклическая группа n -го порядка имеет:

- единственный образующий элемент,
- n образующих элементов,
- $\varphi(n)$ образующих элементов, где $\varphi(n)$ – функция Эйлера.

Задание №8 (УК-1, ПК-2)

Можно ли построить простое расширение поля с помощью неприводимого многочлена?

- да,
- нет.

Задание №9 (УК-1, ПК-2)

В формуле избыточности $1-R$, R означает...

- скорость кода.

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объёме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объёме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема

7.2.3. Типовые задания к контрольным работам

Примеры заданий для контрольной работы по теме: Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля

1. Постройте инъективный гомоморфизм групп $(\mathbf{Z}_5, +) \rightarrow (\mathbf{C}^*, \cdot)$.
2. Опишите все подгруппы а) в циклических группах порядков 7, 4 и 12; б) в прямом произведении $S_2 \times S_3$.
3. Докажите, что в абелевой группе множество ее элементов конечного порядка образует группу.
4. Докажите, что в абелевой группе множество ее элементов конечного порядка образует группу.
5. Существует ли бесконечная группа, в которой каждый элемент имеет конечный порядок?
6. Постройте тело из 4 элементов. Докажите, что все такие тела изоморфны между собой и являются полями.
7. Найдите наибольший общий делитель многочленов x^3+1 и x^5+1 над полем $\mathbf{Z}/3\mathbf{Z}$.
8. Вычислите значение функции Эйлера $\phi(2008)$.

Примеры заданий для итоговой контрольной работы

- ✓ Какое количество ошибок может гарантированно обнаружить двоичный групповой код с минимальным расстоянием 7?
- ✓ Найдите два такие многочлена $p(x)$ и $q(x)$ над полем F_2 , что
$$p(x)(x^2+x+1)+q(x)(x^3+x+1)=1.$$
- ✓ Постройте код Хэмминга с параметрами (10, 14), перечислив все кодовые слова.
- ✓ Докажите, что если x и y — два элемента некоторой группы, то элементы xy и yx этой группы имеют один и тот же порядок.
- ✓ Перечислите все абелевы подгруппы группы S_4 .
- ✓ Найдите какой-нибудь примитивный элемент в поле $\mathbf{Z}_3[x]/(x^2-1)$. Каковы могут быть максимальные длины кодовых слов и кодовое расстояние в соответствующем БЧХ коде, построенном на основе данного примитивного элемента?
- ✓ В системе RSA при $e=7$ с открытым ключом (143, 7)
 - а) зашифруйте сообщение 99;
 - б) расшифруйте сообщение 11.
- ✓ Докажите следующее тождество, связывающее значения функции Эйлера для наименьшего общего кратного и наибольшего общего делителя:
$$\phi((m,n))\phi([m,n])=\phi(m)\phi(n).$$
- ✓ Постройте поле из 8 элементов как факторкольцо кольца многочленов от переменной x над полем из двух элементов и найдите в нем элемент, обратный к (x^2+x+1) .
- ✓ Сколько примитивных элементов насчитывает поле Галуа $GF(q)$?

Критерии оценки контрольных работ:

- студенту, если он безошибочно выполнил все задания;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил все задания, но допустил ошибки, не влияющую на ход и смысл их решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил правильно хотя бы одно задание работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил правильно

ни одного задания.

7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Пропуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

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

8.1. Основная литература

1. Веневитина С. С. Прикладная математика. Задача коммивояжера. Системы массового обслуживания: Учебное пособие / Веневитина С.С., Зенина В.В., Сапронов И.В. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 47 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858465> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Карнаухова О. А. Прикладные задачи в математике: учебное пособие / О. А. Карнаухова, В. А. Шершнева, Т. О. Кочеткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Красноярск: СФУ, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-4204-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181564> (дата обращения: 25.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Карнаухова О. А. Прикладные задачи в математике: учебное пособие / О. А. Карнаухова, В. А. Шершнева, Т. О. Кочеткова. - 2-е изд., испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 216 с. - ISBN 978-5-7638-4204-3. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1819337> (дата обращения:25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Крюкова О. Г. Численные методы линейной алгебры: учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Магистр, 2021. — 528 с. - ISBN 978-5-16-109374-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1238539> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Тропин М. П. Основы прикладной алгебры: учебное пособие / М. П. Тропин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5327-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139282> (дата обращения: 25.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. Винберг Э.Б. Курс алгебры.- М.:МЦНМО, 2011 [//biblioclub.ru](https://biblioclub.ru)
2. Ильин В.А. Прикладная алгебра: учебник М.: Физмалит,2011, [// biblioclub.ru](https://biblioclub.ru)
3. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: курс лекций. - М.: Прометей, 3013-80 с. [// biblioclub.ru](https://biblioclub.ru)
4. Панкратьев Е.В. Элементы компьютерной алгебры: Учеб. пособие.-М.: ИНТУИТ, 2007 - 248 с. [// biblioclub.ru](https://biblioclub.ru)
5. Морелос-Сарагоса Г. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера, 2006.
6. Авдошин С. М., Набебин А. А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. М.: ДМК Пресс, 2017.

7. Болотов А. А., Гашков С. Б., Фролов А. Б., Часовских А. А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию: Протоколы криптографов и на эллиптических кривых. М.: Ком Книга, 2006.
8. Болотов А. А., Гашков С. Б., Фролов А. Б., Часовских А. А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию: Алгебраические и алгоритмические основы. М.: Ком Книга, 2006.
9. Бугров Я.С. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие - М.: Физматлит, 2011.- URL: <http://www.knigafund.ru>
10. Введение в криптографию Под общ. ред. В. В. Ященко. 4-е изд., доп. М.: МЦНМО, 2012.
11. Вернер М. Основы кодирования. Учебник для ВУЗов. М: Техносфера, 2004.
12. Винберг Э.Б. Курс алгебры - М: МЦНМО, 2011 - URL: <http://www.knigafund.ru>
13. Дураков Б.К. Краткий курс высшей алгебры: учеб. пособие - М.: Физмалит, 2014- URL: <http://www.knigafund.ru>
14. Журавлёв К. И., Флёрв Ю. А., Вялый М. Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. М.: МЗ Пресс, 2007.
15. Ильин В.А. Линейная алгебра: учебник. М: ФИЗМАТЛИТ, 2010.- URL:<http://www.knigafund.ru>
16. Касами Т., Токура Н., Ивадари Е., Инагаки Я. Теория кодирования. М.: Мир, 1978.
17. Киселев А.П. Алгебра: в 2 ч: учебник. М.: Физматлит, 2011 – URL:<http://www.knigafund.ru>
18. Киселев А.П. Алгебра: в 2 ч: учебник. М.: Физматлит, 2011 – URL:<http://www.knigafund.ru>
19. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: курс лекций. М.: Прометей, 2013.- 80с.
20. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник. СПб.: Изд-во «Лань» 2013.
21. Лидл Г., Нидеррайтер Г. Конечные поля: В 2-х т. М.: Мир. 1988.
22. Патерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки. М.: Мир, 1976.
23. Применко Э. А. Алгебраические основы криптографии: Учебное пособие. М.: Книжный дом «Либроком», 2014.
24. Токарева П. Симметричная криптография. Краткий курс: учебное пособие / Новосибир. гос. ун- т. Новосибирск, 2012.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
-----------------------	--

Методические указания по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Методика изучения материала (на что необходимо обращать внимание при изучении материала):

- 1) Первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) после такого прохождения всех параграфов одной темы, повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

При контроле знаний основное внимание уделяется способности студентов применять полученные знания на практических задачах. Поэтому при самостоятельной работе студент должен уделять внимание решению задач.

Обычно, самостоятельной работе предшествуют занятия в аудитории. При решении задач необходимо анализировать те или иные алгоритмы, которые применялись при решении подобных задач на аудиторных занятиях. Пытаться построить логическую схему доказательства. Если задачу сразу не получается, то отложить ее на некоторое время, рассмотреть другие задачи, но обязательно вернуться и попытаться решить отложенную задачу позже. Усвоить материал раздела курса можно только прорешав достаточный по объему набор задач по данному разделу.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания по курсу Прикладная алгебра, текст лекций преподавателя.

Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций и изучению конспекта, изучаются и книги по численным методам. Литературу по курсу «Прикладная алгебра»

рекомендуется изучать в библиотеке. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 от 12.05.2023.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в аудиториях:

1. Учебная аудитория №8 (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебный корпус 2) для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, в том числе во время учебных и производственных практик, текущего контроля, промежуточных аттестаций и государственной итоговой аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол и стул для преподавателя, доска маркерная, интерактивная доска, математические таблицы, портреты ученых-математиков с описанием их биографии, выставка школьных учебников.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (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

- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

2. Учебная аудитория №14 (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебный корпус 2) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной ноутбук.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (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
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Аудитория для самостоятельной работы студентов.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья

Технические средства обучения: ноутбуки в количестве 3 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784. Срок действия лицензии: бессрочная);

Microsoft Office (Лицензия № 60127446. Срок действия лицензии: бессрочная);

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеозумитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а).

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

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>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

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

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1) Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г. (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.); 2) Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.		29.06.2023 г., протокол №8	