

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

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Актуальные проблемы современной
алгебры и геометрии**

(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 - **2020**

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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 5 |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 6. Образовательные технологии | 9 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы | 10 |
| 7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины | 13 |
| 7.2.1. Типовые задания к контрольным работам | 13 |
| 7.2.2. Комплект тестовых заданий | 14 |
| 7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) | 15 |
| 7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся | 17 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 18 |
| 9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям | 20 |
| 9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям | 20 |
| 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) | 21 |
| 10.1. Общесистемные требования | 21 |
| 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины | 21 |
| 10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения | Ошибка! |
| Закладка не определена. | |
| 10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы | 22 |
| 11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 23 |
| 12. Лист регистрации изменений | 25 |

1. Наименование дисциплины (модуля)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ

Целями изучения дисциплины являются: формирование знаний, умений и навыков, а также личностных качеств, обеспечивающих: понимание обучающимися тенденций развития современной алгебры и геометрии, перспективных проблем научных исследований в этой сфере.

Для достижения цели ставятся задачи:

- овладеть фундаментальными методами современной алгебры современной геометрии;
- усвоить алгебраический язык, который связывает алгебру, геометрию и другие фундаментальные предметы;
- получить знания из области современной алгебры, современной геометрии, необходимые для дальнейшего самостоятельного приложения основных алгебраических и геометрических методов к разработке научных проблем и задач.

2. 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 |
|-----------------|---|--|---|
| ПК-1. | Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | ПК.Б-1.1. Собирает и обрабатывает статистический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей и расчетов | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований Владеть: навыками координирования научных исследований по данному направлению |
| | | ПК.Б-1.2. Использует методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач | |
| | | ПК.Б-1.3. Имеет профильные знания и практические навыки для координирования научных исследований по выбранному направлению | |
| ПК-2 | Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | ПК.Б-2.1. Имеет целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата. | Знать: методы современных алгебры и геометрии Уметь: выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и |
| | | ПК.Б-2.2. Владеет инструментарием функционально-логической | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений</p> <p>ПК.Б-2.3. Применяет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики</p> | <p>их решения для решения некоторых прикладных задач.</p> <p>Владеть: различными методами решения современных задач алгебры и геометрии, навыками применения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> |
|--|--|---|---|

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к дисциплинам по выбору и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП | |
|--|---------------|
| Индекс | Б1.В.ДВ.12.02 |
| Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по таким дисциплинам, как линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, информатика. | |
| Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| Дисциплина (модуль) "Актуальные проблемы современной алгебры и геометрии" является дисциплиной по выбору вариативной части базовых дисциплин. Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ПК-1, ПК-2. | |

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 ЗЕТ, 144 академических часа.

| 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: | | |
| курсовые работы | | |
| консультация перед экзаменом | | |
| Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 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 | Курс/семестр | Раздел, тема дисциплины | Общая трудоемкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|-------|--------------|--|------------------------------|---|-----|------|-------------|
| | | | | Аудиторные уч. занятия | | | Сам. работа |
| | | | | Лек. | Пр. | Лаб. | |
| | | Раздел 1. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля | | 58 | | | |
| 1 | 4/7 | Основные алгебраические структуры: полугруппа, моноид, группа, кольцо, поле, векторные пространства и модули. Лекция проводится в интерактивной форме: лекция – презентация. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 2 | 4/7 | Отображения на алгебраических структурах и их свойства: гомоморфизмы, мономорфизмы, эпиморфизмы и изоморфизмы и их свойства. Ядро и образ морфизмов. Лекция проводится в интерактивной форме: лекция - управляемая дискуссия. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 3 | 4/7 | Кольца и подкольца. Области целостности. Типы колец: коммутативные кольца, булевы кольца, кольцо формальных степенных рядов, кольцо формальных степенных рядов Лоренца. Единицы колец и делители нуля. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 4 | 4/7 | Нильпотенты колец. Критерий подколец. Правые и левые идеалы колец. Идеалы колец. Опе- | 8 | 2 | 2 | | 4 |

| | | | | | | | |
|----|-----|---|---|-----------|---|--|---|
| | | рации над идеалами. Простые и максимальные идеалы колец и их свойства. Практическое занятие проводится в интерактивной форме - мозговой штурм. | | | | | |
| 5 | 4/7 | Отношение эквивалентности и его свойства. Отношение сравнимости в кольце по модулю идеала. Фактор-группа и фактор-кольцо по идеалу в коммутативных кольцах. Теоремы об изоморфизме образа группы и кольца. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 6 | 4/7 | Образующие кольца. Главные идеалы кольца. Кольцо главных идеалов. Евклидово кольцо. Ассоциированные, простые и неприводимые элементы кольца. Доказательство того, что в кольце главных идеалов простота и неприводимость элементов равносильны. Лекция проводится в интерактивной форме: лекция - управляемая дискуссия. | 4 | 2 | | | 2 |
| 7 | 4/7 | Главные идеалы кольца. Доказательство обрыва возрастающей цепочки идеалов в кольце главных идеалов. Представление каждого не единичного элемента в виде произведения неприводимых и его однозначность. Практическое занятие проводится в интерактивной форме - мозговой штурм). | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| 8 | 4/7 | Неприводимый многочлен над полем и его свойства. Теорема о кратности корней неприводимого многочлена. Минимальный аннулятор элемента, его степень и свойства этого многочлена. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | | Раздел 2. Расширения полей. Их виды и свойства. | | 52 | | | |
| 9 | 4/7 | Расширение полей. Степень расширения. Закон башни. Гомоморфизм полей и его продолжение. Теорема Кронекера о корнях многочлена. Конечнопорожденное расширение поля. Простое расширение поля, примеры и его свойства | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 10 | 4/7 | Алгебраический и трансцендентный элементы поля. Алгебраическое и трансцендентное расширение поля. Теорема об алгебраичности конечно расширения поля. Теорема о простом алгебраическом расширении поля. F-гомоморфизмы полей и их свойства. Теорема об эндоморфизме поля. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 11 | 4/7 | Теорема о связи алгебраичности расширения и корня минимального аннулятора. Понятие алгебраически замкнутого поля. Алгебраическое замыкание поля. Теорема о существовании алгебраического замыкания поля. Лемма о продолжении гомоморфизма поля в алгебраически замкнутое поле. Теорема о существовании продолжении гомоморфизма с поля F в алгебраически замкнутое поле на его алгебраическое расширение K. | 4 | 2 | | | 2 |
| 12 | 4/7 | Применение теоремы о связи алгебраичности расширения и корня минимального аннулятора. Понятие алгебраически замкнутого поля. Алгебраическое замыкание поля. | 4 | | 2 | | 2 |
| 13 | 4/7 | Лемма о продолжении гомоморфизма поля в алгебраически замкнутое поле. Теорема о суще- | 4 | | | | 4 |

| | | | | | | | |
|----|-----|--|---|-----------|---|--|---|
| | | ствовании продолжении гомоморфизма с поля F в алгебраически замкнутое поле на его алгебраическое расширение K. | | | | | |
| 14 | 4/7 | Поле разложения многочленов и его существование. Теорема о единственности поля разложения. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 15 | 4/7 | Нормальное расширение поля. Теорема о трех эквивалентных определениях нормальности расширения поля. Теорема о том, что всякое нормальное расширение поля есть поле разложения какого-то многочлена. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 16 | 4/7 | Простые поля. Характеристика кольца и поля. Сепарабельные и несепарабельные многочлены. Теорема о необходимом и достаточном условии несепарабельности многочлена. Примеры сепарабельных и несепарабельных многочленов. Практическое занятие проводится в интерактивной форме - мозговой штурм. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | | Раздел 3. Конечные поля. Их строение и свойства. | | 26 | | | |
| 17 | 4/7 | Конечные поля. Их строение и свойства. Теорема о существовании поля из p^k – элементов для простого p и $k \in \mathbb{N}$. Лемма о числе корней сепарабельного многочлена в его поля разложения. Теорема о сепарабельности многочлена $f(x) = x^n - 1$ и ее применение. Теорема о совпадении конечного поля с полем разложения многочлена $f(x) = x^{p^n} - x$. Лекция проводится в интерактивной форме: лекция - управляемая дискуссия. | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| 18 | 4/7 | Конечные поля. Их строение и свойства. Применение теоремы о существовании поля из p^k – элементов для простого p и $k \in \mathbb{N}$. | 4 | | 2 | | 2 |
| 19 | 4/7 | Структура мультипликативной группы конечного поля, теорема о ее цикличности. Свойство сепарабельности неприводимых многочленов над конечными полями. Автоморфизмы Фробениуса конечных полей. Теорема о том, что группа автоморфизмов конечного поля есть циклическая группа и порождена автоморфизмом Фробениуса. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 20 | 4/7 | Сепарабельные расширения полей. Теорема о том, что любое конечное сепарабельное расширение является простым. Теорема о сохранении сепарабельности при конечных расширениях. Теорема о количестве продолжений гомоморфизмов. Совершенные поля. Необходимое и достаточное условие совершенности полей конечной характеристики. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | | Раздел 4. Неразрешимые задачи геометрии | | 8 | | | |
| 21 | 4/7 | Теорема Вентцеля о необходимом условии разрешимости геометрической задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Неразрешимость задач об удвоении куба и трисекции угла с помощью циркуля и линейки. Задача о построении правильных многоугольников. Практическое занятие проводится в интерактивной форме – анализ определенных ситуаций. | 8 | 2 | 2 | | 4 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-------|-----|----|----|--|----|
| 23 | 4/7 | ВСЕГО | 144 | 36 | 36 | | 72 |
|----|-----|-------|-----|----|----|--|----|

Для заочной формы

Обучение по заочной форме в рамках данного направления подготовки отсутствует.

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

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

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

1. Обсуждение в группах.

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

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

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

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

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

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить

содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

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

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

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

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

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

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

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Уровни сформированности компетенций | Индикаторы | Качественные критерии оценивания | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|--|----------|
| | | 2 балла | 3 балла | 4 балла | 5 баллов |
| ПК-1 | | | | | |
| Базовый | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии | |
| | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований | |

| | | | | | |
|-------------|---|--|--|---|--|
| | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению | |
| Повышенный | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии | | | | Знать: современный математический аппарат алгебры и геометрии |
| | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований | | | | Уметь: собирать и обрабатывать и применять материал, необходимый для данных научных исследований |
| | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению | | | | Владеть: навыками координации научных исследований по данному направлению |
| ПК-2 | | | | | |
| Базовый | Знать: методы современных алгебры и геометрии | Не знает методы современных алгебры и геометрии | В целом знает методы современных алгебры и геометрии | Знает методы современных алгебры и геометрии | |
| | Уметь: выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач | Не умеет выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач | В основном умеет выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач | Умеет выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач | |
| | Владеть: различными методами решения современных задач алгебры и геометрии, навыками при- | Не владеет различными методами решения современных задач алгебры и геометрии, навыками при- | В основном владеет: различными методами решения современных задач алгебры и геометрии, | Владеет различными методами решения современных задач алгебры и геометрии, навыками при- | |

| | | | | | |
|------------|--|--|--|--|---|
| | <p>менения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> | <p>менения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> | <p>навыками применения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> | <p>менения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> | |
| Повышенный | Знать: методы современных алгебры и геометрии | | | | Знает в полном объеме методы современных алгебры и геометрии |
| | Уметь: выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач | | | | Умеет в полном объеме выбирать оптимальный метод решения современных задач алгебры и геометрии, решать задачи, применять задачи современной алгебры и геометрии и их решения для решения некоторых прикладных задач |
| | Владеть: различными методами решения современных | | | | Владеет в полном объеме различными методами решения |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | <p>задач алгебры и геометрии, навыками применения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> | | | | <p>современных задач алгебры и геометрии, навыками применения этих методов для решения некоторых прикладных задач, основными терминами, понятиями, определениями современной алгебры и геометрии, математическим языком современной алгебры и геометрии, корректно представлять знания в математической форме;</p> <p>навыками записывать результаты проведённых исследований в терминах современной алгебры и геометрии.</p> |
|--|---|--|--|--|---|

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

7.2.1. Типовые задания к контрольным работам:

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется, если выполнены все задания, но допущены ошибки, не влияющие на ход и смысл их решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполнено правильно хотя бы одно задание работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполнено правильно ни одного задания.

Контрольная работа № 1.

1. В множестве K , состоящем из 8 элементов: $1, -1, i, j, k, -i, -j, -k$, задано действие при помощи таблицы умножения:

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | -1 | i | $-j$ | j | $-k$ | k |
| 1 | 1 | -1 | $-i$ | $-j$ | j | $-k$ |
| -1 | 1 | i | $-i$ | j | $-j$ | k |

$i^2 = -1, j^2 = -1, ij = ji, i^4 = j^4 = 1$
 $ij = -ji, i^2j = -ji^2, i^2j^2 = 1$
 $ij^2 = -j^2i, i^2j^3 = -j^3i^2, i^2j^4 = 1$
 $ij^3 = -j^3i, i^2j^4 = 1$
 $ij^4 = j, j^2i = -ij, j^2i^2 = 1$
 $ij^3 = -j^3i, j^4i = j, j^4i^2 = 1$
 $ij^4 = j, j^4i^3 = 1$
 $ij^4 = j, j^4i^4 = 1$

а) Доказать, что это множество является группой. Эта группа носит название группы кватернионов.

б) Доказать, что она изоморфна Q_8 .

в) Определить порядки всех элементов этой группы.

г) Найти все подгруппы этой группы.

2. Шесть функций: $x \rightarrow x; x \rightarrow 1/(1-x); x \rightarrow (x-1)/x; 1/x; x/(x-1); x \rightarrow 1-x$.

из множества M всех вещественных чисел, отличных от 0 и 1 образуют группу относительно операции композиции функций $fg(x) = g(f(x))$. Доказать, что она изоморфна S_3 (группа перестановок порядка 3).

3. Доказать, что конечная подгруппа мультипликативной группы любого поля – циклическая.

4. Описать подгруппу квадратов в поле из $2n$.

5. Пусть F поле из q элементов и n – некоторое натуральное число. Показать, что в $F[x]$ существуют неприводимые многочлены степени $deg = n$.

Контрольная работа № 2.

1 Доказать, что если $(u, v) = 1$, то $(u+v, u-v) = 1$ либо $(u+v, u-v) = 2$.

2. Доказать, что $\sqrt[n]{m}$ число иррациональное, если m не является n -ой степенью натурального числа.

3. Доказать, что 2 делится на $(1+i)^2$ в $Z[i]$.

4. Для $\alpha = a + b\omega$ из $Z[\omega]$ определим $\lambda(\alpha) = a^2 - ab + b^2$. Показать, что α является единицей, тогда и только тогда, когда $\lambda(\alpha) = 1$.

5. Определим $Z[\sqrt{-2}]$ как множество комплексных чисел вида $a + b\sqrt{-2}$, где a, b – целые числа. Показать, что $Z[\sqrt{-2}]$ – евклидово кольцо.

7.2.2.Комплект тестовых заданий

Задание №1 (ПК-1, ПК-2)

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

- да,
- нет.

Задание №32(ПК-1, ПК-2)

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

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

Задание №3 (ПК-1, ПК-2)

Характеристика конечного поля является...

- простым числом,

Задание №4 (ПК-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 №5 (ПК-1, ПК-2)

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

- **верно,**
- не верно.

Задание №6 (ПК-1, ПК-2)

Циклическая группа n -го порядка имеет....

- **$\varphi(n)$ образующих элементов, где $\varphi(n)$ – функция Эйлера.**

Задание №7 (ПК-1, ПК-2)

Можно ли построить простое расширение поля с помощью неприводимого многочлена?

- **да,**
- нет.

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

1. 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
2. 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; 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. 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;
4. 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Основные алгебраические структуры: полугруппа, моноид, группа, кольцо, поле, векторные пространства и модули.
2. Отображения на алгебраических структурах и их свойства: гомоморфизмы, мономорфизмы, эпиморфизмы и изоморфизмы и их свойства.
3. Ядро и образ морфизмов. Кольца и подкольца. Области целостности.
4. Типы колец: коммутативные кольца, булевы кольца, кольцо формальных степенных рядов, кольцо формальных степенных рядов Лоренца.
5. Единицы колец и делители нуля. Нильпотенты колец. Критерий подколец.
6. Правые и левые идеалы колец. Идеалы колец. Операции над идеалами. Простые и максимальные идеалы колец и их свойства.
7. Отношение эквивалентности и его свойства. Отношение сравнимости в кольце по модулю идеала.
8. Фактор-группа и фактор-кольцо по идеалу в коммутативных кольцах. Теоремы об изоморфизме образа группы и кольца.
9. Образующие кольца. Главные идеалы кольца. Кольцо главных идеалов. Евклидово кольцо. Ассоциированные, простые и неприводимые элементы кольца.
10. Доказательство того, что в кольце главных идеалов простота и неприводимость элементов равносильны.

11. Доказательство обрыва возрастающей цепочки идеалов в кольце главных идеалов. Представление каждого не единичного элемента в виде произведения неприводимых и его однозначность.
12. Неприводимый многочлен над полем и его свойства. Теорема о кратности корней неприводимого многочлена. Минимальный аннулятор элемента, его степень и свойства этого многочлена.
13. Расширение полей. Степень расширения. Закон башни. Гомоморфизм полей и его продолжение.
14. Теорема Кронекера о корнях многочлена. Конечнопорожденное расширение поля.
15. Простое расширение поля, примеры и его свойства.
16. Алгебраический и трансцендентный элементы поля. Алгебраическое и трансцендентное расширение поля. Теорема об алгебраичности конечного расширения поля.
17. Теорема о простом алгебраическом расширении поля. F -гомоморфизмы полей и их свойства.
18. Теорема об эндоморфизме поля.
19. Теорема о связи алгебраичности расширения и корня минимального аннулятора.
20. Понятие алгебраически замкнутого поля. Алгебраическое замыкание поля. Теорема о существовании алгебраического замыкания поля.
21. Лемма о продолжении гомоморфизма поля в алгебраически замкнутое поле.
22. Теорема о существовании продолжении гомоморфизма с поля F в алгебраически замкнутое поле на его алгебраическое расширение K .
23. Поле разложения многочленов и его существование. Теорема о единственности поля разложения.
24. Нормальное расширение поля. Теорема о трех эквивалентных определениях нормальности расширения поля.
25. Теорема о том, что всякое нормальное расширение поля есть поле разложения какого-то многочлена.
26. Простые поля. Характеристика кольца и поля.
27. Сепарабельные и несепарабельные многочлены. Теорема о необходимом и достаточном условии несепарабельности многочлена. Примеры сепарабельных и несепарабельных многочленов.
28. Конечные поля. Их строение и свойства. Теорема о существовании поля из p^k – элементов для простого p и $k \in \mathbb{N}$.
29. Лемма о числе корней сепарабельного многочлена в его поля разложения. Теорема о сепарабельности многочлена $f(x)=x^n - 1$.
30. Теорема о совпадении конечного поля с полем разложения многочлена $f(x) = x^{p^n} - x$.
31. Структура мультипликативной группы конечного поля, теорема о ее цикличности. Свойство сепарабельности неприводимых многочленов над конечными полями.
32. Автоморфизмы Фробениуса конечных полей. Теорема о том, что группа автоморфизмов конечного поля есть циклическая группа и порождена автоморфизмом Фробениуса.
33. Сепарабельные расширения полей. Теорема о том, что любое конечное сепарабельное расширение является простым.
34. Теорема о сохранении сепарабельности при конечных расширениях.
35. Теорема о количестве продолжений гомоморфизмов.
36. Совершенные поля. Необходимое и достаточное условие совершенности полей конечной характеристики.
37. Теорема Вентцеля о необходимом условии разрешимости геометрической задачи на построение с помощью циркуля и линейки.
38. Неразрешимость задач об удвоении куба и трисекции угла с помощью циркуля и линейки.
39. Задача о построении правильных многоугольников.

7.3. 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.

«Попуски 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. Кондратьев, Г. В. Геометрическая алгебра Клиффорда: монография / Г.В. Кондратьев. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 217 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1832489. - ISBN 978-5-16-017235-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832489> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. 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.

3. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015326> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

| | | | |
|----|----------------------------------|---|------------------------|
| 1. | БИРКГОФ Г., БАРТИ Т. | Современная прикладная алгебра. | М., Лань, 2012. |
| 2. | АЙЕРЛЕНД К., РОУЗЕН М. | Классическое введение в современную теорию чисел. | М.: Мир, 2011., 416с. |
| 3. | АЛЕКСЕЕВ В. Б. | Теорема Абеля в задачах и решениях. | М.: МНЦМО, 2011. |
| 4. | АТЪЯ М., МАКДОНАЛЬД И. | Введение в коммутативную алгебру | М.: Факториал, 2013. |
| 5. | ВИНОГРАДОВ И. М. | Основы теории чисел. | СПб.: Лань, .2010. |
| 6. | КУРОШ А. Г. | Курс высшей алгебры. | СПб.: Лань.2010. |
| 7. | ЛЯПИН Е. С., АЙЗЕНШТАТ А. Я., | Упражнения по теории групп. | М.: Наука, 2010, 264с |
| 8. | ПОСТНИКОВ М. М. | Теория Галуа. | М.: Факториал, 2013. |
| 9. | ПРАСОЛОВ В. В. | Многочлены. Серия: Классические направления в математике. | М.: МЦНМО, 2013. 336с. |

| | | | |
|----|-----------------------------------|--|------------------------------|
| 10 | ФАДДЕЕВ Д. К. | Лекции по алгебре | С.-Пб.: Лань, 2010. |
| 11 | ФАДДЕЕВ Д. К., СОМИНСКИЙ И. С. | Сборник задач по высшей алгебре | М.: Наука, 2014, 416с. |
| 12 | ШНЕПЕРМАН Л. Б | Курс алгебры и теории чисел в упражнениях и задачах и упражнениях. (в 2-х кн.) | Минск. Вышэйшая школа, 2010. |
| 13 | БУРБАКИ Н. | Коммутативная алгебра.. | М.: Мир, 2007, 708 с. |
| 14 | ШАФАРЕВИЧ И. Р. | Основные понятия в алгебре | М.: ВИНТИ. 19с. |

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

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

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

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

Вопросы, выносимые на экзамен, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является

и подготовкой к экзамену, а сам экзамен становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

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

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;

2) все рассматриваемые на практических занятиях темы, решаемые задачи и примеры обязательно записывать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

3) обязательно выполнять все домашние задания;

4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;

5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Актуальные проблемы современной алгебры и геометрии» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость студента. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом, краткую запись, уточнение непонятного или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы, заучивание основных определений, теорем и их доказательств. Решение задач.

9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Целями освоения дисциплины (модуля) «Актуальные проблемы современной алгебры и геометрии» являются вооружение студентов знанием актуальных проблем алгебры и геометрии

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

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

В рамках курса «Актуальные проблемы современной алгебры и геометрии» прак-

тические занятия включают разбор отдельных вопросов, теорем и их доказательств, решение задач.

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 аудитории №2 (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, корпус 2) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

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 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.

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 ЕРРП 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 Acer, 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, видеоувеличителем, 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 |
|---|--|--|-------------------------|
| Включить в РПД договор на электронно-библиотечную систему «Лань». (Договор № сзб нв – 294 от 1 декабря 2020г.). Бессрочный. | | 03.12.2020 г., протокол № 2 | 03.12.2020г. |
| Обновлены указанные в РПД и РПП, программах ГИА договоры: 1. на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система «Знаниум», договор № 5184 эбс от 25марта 2021г. (срок действия с 30 марта 2021г. по 30 марта 2022г); 2. на лицензионное программное обеспечение –Kaspersky Endpoint Secunity (лицензия № 280E2102100934034202061), с 10.02.2021 по 03.03.2023 г. | | 31.03.2021г., протокол № 6 | 31.03.2021г. |
| Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2023г.) | | 30.03.2022г., протокол№10 | 30.03.2022г. |
| 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 | |