

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

«___» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.1.Элементы абстрактной и комплексной алгебры.

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.03.02 – Прикладная математика и
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20___ г. № _____

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

овладение основами понятиями абстрактной алгебры;
овладение методами программной манипуляции математическими выражениями, заданными символьно.

Задачи изучения дисциплины:

овладение основными понятиями и фактами, характеризующими свойства абстрактных алгебраических объектов: группа, кольцо, поле;
формирование умений в области алгоритмически разрешимых алгебраических задач и проблем;
овладение навыками анализа, оценки эффективности и сложности алгоритмов символьных преобразований;
формирование умений реализации алгебраических алгоритмов посредством известных языков программирования.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» имеет большое общеобразовательное значение и глубокие межпредметные связи с другими курсами: «Алгебра и геометрия», «Основы информатики». Компьютерная алгебра является одной из областей математики и информатики, особенно активно развивающейся в последние годы. Усилия специалистов в этой области направлены как на разработку новых алгоритмов, так и на создание систем компьютерной алгебры, которые все шире используются и в научных исследованиях, и в практических приложениях. Термин «компьютерная алгебра» (или символьные и алгебраические вычисления) объясняется способностью компьютеров манипулировать математическими выражениями, заданными символьно, а не численно, подобно тому, как это делается в алгебре при помощи карандаша и бумаги. Начиная с 1960 г. было разработано много программных систем, предназначенных для различного рода символьных вычислений. Операции над многочленами и рациональными функциями составляют основу любой системы символьных преобразований, поэтому исследования в этой области включают в себя развитие и анализ эффективных алгоритмов для разложения на множители, вычисления наибольших общих делителей и отделения вещественных корней многочленов. Компьютерная алгебра включает в себя большое количество различных тем, а поскольку она до настоящего времени находится в стадии развития, к имеющемуся списку тем постоянно добавляются новые. Дисциплина подразумевает рассмотрение различных вопросов абстрактной и компьютерной алгебры, их взаимосвязей.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36

лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК - 6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ПК - 2	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные понятия абстрактной алгебры: группы, кольца, поля; 2) основные понятия теории кольца целых чисел; 3) основные понятия теории кольца многочленов от одной переменной; 4) историю возникновения криптографии
	Стандартный: 1) основные понятия абстрактной алгебры; 2) основные понятия теории кодирования; 3) основные понятия теории криптографии; 4) первые криптографические шифры, известные в истории

	Эталонный: 1) основные свойства объектов абстрактной алгебры; 2) основные свойства объектов теории кодирования и теории криптографии
Уметь	Пороговый: 1) решать алгебраические задачи на группы и кольца; 2) решать алгебраические задачи в кольце целых чисел и кольце многочленов от одной переменной; 3) применять простейшие шифры
	Стандартный: 1) доказывать все свойства, рассматриваемые в курсе; 2) решать задачи на кодирование
	Эталонный: 1) решать задачи компьютерной алгебры, используя алгоритмы абстрактной алгебры; 2) программно реализовывать алгебраические алгоритмы 3) решать задачи из криптографии
Владеть	Пороговый: 1) понятийным аппаратом абстрактной алгебры; 2) понятийным аппаратом компьютерной алгебры; 3) простейшими криптографическими шифрами
	Стандартный: 1) навыками решения различных задач абстрактной алгебры; 2) навыками решения различных задач компьютерной алгебры
	Эталонный: 1) математическими алгоритмами для их дальнейшего использования в информатике; 2) навыками использования пакетов компьютерной алгебры для решения математических задач

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Группы, кольца, идеалы, факторкольца	18		9		9
2	2	Кольцо целых чисел. Теория сравнений	18		9		9
3	3	Кольцо многочленов от одной переменной	18		9		9
4	4	Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.	18		9		9
Итого			72	0	36	0	36

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Бинарные алгебраические операции. Алгебры с 1-ой б.а.о. Группы, их свойства. Подгруппы. Нормальные подгруппы и факторгруппы. Морфизм групп. Изоморфизм групп
2	2	Кольцо $\mathbb{Z}$. Отношение делимости и его свойства. Теорема о делении с остатком. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Простые числа. Сравнения в кольце целых чисел
3	3	Построение кольца $F[x]$. Отношение делимости в $F[x]$. Теорема о делении с остатком. Схема Горнера, формула Тейлора. Корни многочленов, теорема Безу. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида
4	4	Симметричные и ассиметричные криптосистемы

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Алгебры с 2-мя бинарными алгебраическими операциями. Кольца, их свойства. Примеры колец. Подкольца и идеалы. Фактор кольца. Морфизмы колец	Составление конспекта Решение практических задач
2	2	Факториальность кольца Z . Простейшие свойства сравнений. Системы вычетов. Сравнения первой степени	Составление конспекта Решение практических задач
3	3	Взаимно простые, приводимые и неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители. Понятие о многочленах от нескольких переменных	Составление конспекта Решение практических задач
4	4	Информация слов и теоремы кодирования. Неравномерное кодирование слов. Коды, исправляющие ошибки.	Составление конспекта Решение практических задач

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
2	2	Практическое	Презентация реализации алгебраических алгоритмов на языках программирования	2

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

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел: учеб. пособие 12-е изд., стереотип. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. 176 с.
2. Казачек Н.А. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры. Ч. I. Элементы абстрактной алгебры: учеб.-метод. пособие. Чита: ООО «Экспресс-издательство». 2013. 56 с.
3. Сизый С.В. Лекции по теории чисел : учеб. пособие. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 192 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000. - 263 с.
2. Левин М. Криптография: руководство пользователя / М. Левин. - М.: Познавательная книга плюс. 2001. 320 с.
3. Матрос Д. Ш., Поднебесова Г.Б. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учеб. пособие для студентов пед. вузов. М.: Академия. 2004. 240 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

4. Черпаков И.В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]: М.: Издательство Юрайт, 2017. 353 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/78AD1E84-B91E-4ABA-9F16-5C4786292A2E#page/2>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Некоторые разделы (делимость в кольце целых чисел, теория многочленов и др.) имеют прямую связь со школьным курсом математики, поэтому необходимо обращаться к школьному опыту студентов (обучению и преподаванию). Преподавание алгебраических разделов курса должно сопровождаться примерами их приложений в информатике. Математические алгоритмы (Алгоритм Евклида, Решето Эратосфена и др.) необходимо предлагать студентам реализовывать на известном им языке программирования и демонстрировать программы всей группе на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Казачек Наталья Анатольевна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**