

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
директор физико-технического
института



Калошин Д.Н.

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Б1.В.11 «ПРИКЛАДНАЯ АЛГЕБРА»

на 2025/2026 учебный год

Направление

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

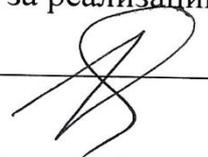
Тирасполь 2024 г.

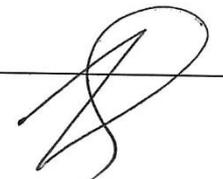
Рабочая программа дисциплины «*Прикладная алгебра*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы:

Доцент, к. ф. м. наук  Малютина Н.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ВиПМИИ
«30» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины
«30» 08 2024 г.  Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики
«30» 08 2024 г.  Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины: «Прикладная алгебра» является:

формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам алгебры, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов.

Цель курса: ознакомить студентов с важнейшими понятиями прикладной алгебры: число, группа, кольцо, числовые поля, многочлены и др., применением различных разделов абстрактной алгебры в прикладных областях науки и техники, используемыми методами и практическими приёмами.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении прикладных задач;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы алгебры для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

Задачами освоения дисциплины «Прикладная алгебра» являются:

- дать ясное понимание необходимости изучения прикладной алгебры, как части математического образования в общей подготовке, в том числе выработать представление о роли и месте алгебры в современной цивилизации и мировой культуре;
- привить навыки свободного обращения с основными понятиями и символами алгебры и их корректного употребления для установления взаимосвязей между основными алгебраическими объектами;
- показать примеры эффективного использования основных понятий и методов алгебры на практике.

После прохождения курса студент должен:

- знать: характеристику числовых множеств, определение основных понятий прикладной алгебры, компьютерной алгебры, сущность теории и способов кодирования;
- уметь: применять усвоенные методы для доказательства теоретических положений и решения практических задач;
- иметь навыки: выполнения операций на множестве целых и комплексных чисел, построения подсистем и фактор-систем, алгоритмов символьных преобразований, построения групповых кодов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная алгебра» относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений цикла Блока 1 (Б1.В.11).

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными курсами «Алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика» и «Математическая логика».

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ОПОП.

3. Требования к результатам обучения по дисциплине:

Изучение дисциплины «Прикладная алгебра» направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
	ПК-1. Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2. Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	ИД-1 _{ПК-2} Знает современный математический аппарат.
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3 _{ПК-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самостоятельная работа (СР)	Форма контроля
		В том числе						
		Аудиторных						
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)			
7	3 з.е /108ч	64	28	36	-	44	Зачет с оценкой	
Итого:	3 з.е /108ч	64	28	36	-	44	Зачет с оценкой	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Теория групп и колец.	56	14	18	-	24
2	Теория кодирования.	52	14	18	-	20
Итого:		108	28	36	-	44

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
ТЕОРИЯ ГРУПП И КОЛЕЦ				
1	1	2	Отношения. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Определение и примеры линейных пространств и алгебр.	Методическое пособие
2		2	Разбиения и отношения эквивалентности. Отношения порядка. Функции и отображения. Пространства и алгебры линейных отображений.	Методическое пособие
3		2	Свойства бинарных алгебраических операций. Алгебраическая система. Подсистема. Модель. Гомоморфизм и изоморфизм алгебр.	Методическое пособие
4		2	Группа. Полугруппа. Циклические группы. Пространство и фактор-пространства.	Методическое пособие
5		2	Подгруппа. Смежные классы по подгруппе. Прямые произведения и прямые суммы пространств. Их теоретико-категорийная характеристика.	Методическое пособие
6		2	Кольцо. Сравнения. Кольцо классов вычетов. Поле. Категории модулей и односторонние идеалы алгебр.	Методическое пособие
7		2	Алгоритм деления с остатком. НОД и НОК в кольцах. Алгебры преобразований бесконечномерных пространств.	Методическое пособие
Итого по разделу часов:		14		
ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ				
8	2	2	Введение в теорию кодирования. Кодирование и декодирование. Представления алгебр линейными преобразованиями. Модули и представления.	Методическое пособие
9		2	Двоичный симметричный канал.	Методическое пособие
10		2	Двоичные групповые коды.	Методическое пособие
11		2	Блочные коды.	Методическое пособие

12		2	Методика матричного кодирования.	Методическое пособие
13		2	Групповые коды. Совершенные коды.	Методическое пособие
14		2	Таблицы декодирования. Коды Хэмминга.	Методическое пособие
Итого по разделу часов:		14		
Итого:		28		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических (семинарских) занятий	Учебно-наглядные пособия
ТЕОРИЯ ГРУПП И КОЛЕЦ				
1	1	2	Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Базисы пространств. Специфика бесконечных пространств.	Методические рекомендации
2		2	Операции над бинарными отношениями. Разбиения и отношения эквивалентности. Отношения порядка.	Методические рекомендации
3		2	Функции и отображения. Алгебраическая операция. Свойства бинарных алгебраических операций. Тензорные произведения пространств и их характеристика. Билинейные отображения..	Методические рекомендации
4		2	Гомоморфизм и изоморфизм алгебр. Группа. Полугруппа. Циклические группы. Симметрическая (группа перестановок) и знакопеременная группы.	Методические рекомендации
5		2	Подгруппа. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Факторгруппы. Алгебры линейных преобразований и алгебры матриц.	Методические рекомендации
6		2	Кольцо. Поле. Кольцо многочленов. Канонический вид многочлена.	Методические рекомендации
7		2	НОД и НОК в кольцах. Алгоритм Евклида.	Методические рекомендации
8		2	Неприводимые многочлены. Корни многочлена. Схема Горнера. Каноническое разложение многочлена.	Методические рекомендации
9		2	Контрольная работа №1	
Итого по разделу часов:		18		
ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ				
10	2	2	Введение в теорию кодирования. Представления алгебр линейными преобразованиями. Свободные модули и алгебры матриц. Радикалы алгебр и структурная теория.	Методические рекомендации
11		2	Кодирование и декодирование.	Методические рекомендации

12		2	Двоичный симметричный канал.	Методические рекомендации
13		2	Двоичные групповые коды.	
14		2	Блочные коды.	Методические рекомендации
15		2	Методика матричного кодирования.	Методические рекомендации
16		2	Групповые коды.	Методические рекомендации
17		2	Коды Хэмминга.	Методические рекомендации
18		2	Контрольная работа №2	
Итого по разделу часов:		18		
Итого:		36		

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Истоки алгебры. Некоторые модельные задачи. <i>СИТ</i>	2
	2	Множества и отображения. Отношения. <i>ДЗ</i>	2
	3	Принцип математической индукции. Арифметика целых чисел. <i>СИТ</i>	4
	4	Матрицы и отображения. Произведение матриц. <i>ИДЛ</i>	2
	5	Множества с алгебраическими операциями. Группы. <i>ДЗ</i>	2
	6	Циклические группы. Симметрическая и знакопеременная группы. <i>ИДЛ</i>	2
	7	Морфизмы групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. <i>СИТ</i>	2
	8	Кольца и поля. Идеалы и факторкольца. Сравнения. Кольцо классов вычетов. <i>ДЗ</i>	2
	9	Сравнения. <i>ИДЛ</i>	2
	10	Кольцо многочленов от одной переменной. <i>ДЗ</i>	2
	11	Многочлены от многих переменных. <i>ИДЛ</i>	2
Итого по разделу часов:			24
Раздел 2	12	Делимость. Евклидовы области. Области с однозначным разложением. <i>ДЗ</i>	2
	13	Алгоритм деления многочленов с остатком. <i>ДЗ</i>	2
	14	Разложение в кольце многочленов. <i>СИТ</i>	2
	15	Поле отношений. <i>СИТ</i>	2
	16	Конечные поля. Расширения полей. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. <i>СИТ</i>	2
	17	Двоичные групповые коды. <i>ИДЛ</i>	5
	18	Полиномиальные коды. <i>СИТ</i>	5
Итого по разделу часов:			20
			44

ДЗ - домашнее задание;
СИТ - самостоятельное изучение темы;
ИДЛ -изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

N п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Современная прикладная алгебра	Биркгоф Г., Барти Т.	1976	-	+	https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/BirkgofBarti1976ru.pdf
2	Лекции по общей алгебре	Курош А.Г.	1973	-	+	https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Kurosh1973ru.pdf
3	Основы теории чисел.	Виноградов И.М.	1972	-	+	http://mathscinet.ru/files/VinogradovIM.pdf
4	Сборник задач по высшей алгебре	Окунев А.Я.	1964	-	+	http://ir.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/28188
5	Коды и математика (рассказы о кодировании).	Аршинов М.Н., Садовский Л.Е.	1983	-	+	https://math.ru/lib/book/djvu/bib-kvant-15/Kv30-83_Kodi_I_Matematika_M.N.Arshinov.djvu
6	Алгебраическая алгоритмика. С упражнениями и решениями.	Ноден П., Китте К.	1999	-	+	https://fileskachat.com/file/47474_17d5156a343c55b5d588553770e94806.html
7	Основы компьютерной алгебры с приложениями.	Акристас А.	1994	-	+	http://lib.ysu.am/open_books/416726.pdf
8	История криптографии	Малютина Н.Н., Щербаков В.А.	2020	4	+	Кафедра высшей и прикладной математики и информатики, 1 этаж, аудитория №109
9	Контрольные работы по элементам абстрактной и компьютерной алгебры	Малютина Н.Н.	2015	5	+	Кафедра высшей и прикладной математики и информатики, 1 этаж, аудитория №109

Дополнительная литература						
1	Алгебра и теория чисел, часть I.	Завало С.Т.	1977	-	+	https://vk.com/wall-49014451_2274
2	Алгебра и теория чисел	Куликов Л.Я	1979	-	+	https://obuchalka.org/20230327152726/algebra-i-teoriya-chisel-kulikov-l-ya-1979.html
3	Алгебра и теория чисел	Лузгарев А.	2016	-	+	https://mahalex.net/151-153/algebra.pdf
Итого по дисциплине: печатных изданий – 16%; электронных – 100%						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.matcabi.net>
2. <http://hetos.ru.fismat.ru>
3. Allmath.ru – математический портал, на котором опубликованы материалы по различным разделам математики.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Лекционные и практические занятия проводятся, как правило, в традиционной форме. Однако планируется применять следующие виды интерактивных форм: круглый стол (дискуссия, дебаты); мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака).

Самостоятельная работа включает: подготовку к лекционным занятиям, к практическим занятиям, контрольным работам, выполнение домашних заданий, подготовку к зачету с оценкой.

Вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины:

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

В данном курсе предусмотрены две контрольные работы, варианты которых представлены в методическом пособии «Контрольные работы по элементам абстрактной и компьютерной алгебры».

Цель выполнения работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении задач.

Студенты, не сдавшие контрольные работы, не допускаются к дифференцируемому зачету.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Курс предполагает овладение студентами основными методами прикладной, абстрактной и компьютерной алгебры.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам (основной блок) с последующей сдачей дифференцированного зачета; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме (самостоятельная работа) с последующей защитой на индивидуальных консультациях; решать контрольные задания, пользуясь методическими пособиями во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях.

Рабочая программа дисциплины «*Прикладная алгебра*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки

01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

9. Технологическая карта дисциплины «Прикладная алгебра»

Курс IV
группа ФМ22ДР62ПФ1 (403)

семестр 7

2025-2026 учебный год

Преподаватель – лектор *Малютина Надежда Николаевна, доцент*

Преподаватель, ведущий практические занятия *Малютина Надежда Николаевна, доцент*

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самостоятельная работа (СР)	Форма контроля
		В том числе						
		Аудиторных						
		Всего	Лекций (Л)	Практич еских занятий (ПЗ)	Лабора торных занятий (ЛЗ)			
7	3 з.е./108ч	64	28	36	-	44	Зачет с оценкой	

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной балльно-рейтинговой оценке, рассчитывается согласно таблицы:

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
VII семестр			
Посещение лекционных занятий	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Работа на практических занятиях	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	20
Контрольная работа №1 по теме «Теория групп и колец»	За правильно решённую задачу 3 балла	0	15
Контрольная работа №2 по теме «Теория кодирования»	За правильно решённую задачу 3 балла	0	15
Сообщение по темам «Определение и примеры линейных пространств и алгебр» и «Представления алгебр линейными преобразованиями. Теория кодирования.»	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине:		55	100

Начисление баллов по результатам посещения лекций*

Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	10 баллов
3,5	14 баллов
4	16 баллов
4,5	18 баллов
5	20 баллов

*Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, должны быть отработаны в течение семестра в установленном порядке.

Начисление баллов за сообщение

Средняя оценка за ответ	Начисляемые баллы
3	4-5 баллов
3,5	6 баллов
4	7-8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов