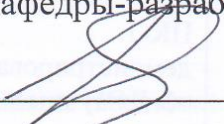


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»
Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедры-разработчика

 /Коровой А.В.

Протокол № 1 « 14 » 09 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

Б1.В.08 «Прикладная алгебра»

Направление

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация

Бакалавр

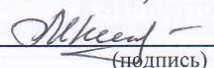
Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2020

Разработчик: доцент кафедры

ВиПМиИ,

 Малютина Н.Н.
(подпись)

«14» сентября 2023 г.

Тирасполь 2023 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Прикладная алгебра»

1. В результате изучения дисциплины «Прикладная алгебра» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1	Определение и примеры линейных пространств и алгебр	ПК-1; ПК-2	Контрольная работа №1, собеседование
№2	Представления алгебр линейными преобразованиями. Теория кодирования.	ПК-1; ПК-2	Контрольная работа №2, собеседование, сообщение
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1. (семестр 7) зачет с оценкой		ПК-1; ПК-2	вопросы к зачету с оценкой

**Комплект вопросов для сообщения
по дисциплине
«Прикладная алгебра»
Семестр VII**

1. Определения групп, их эквивалентность. Свойства группы. Свойства степени.
2. Циклические подгруппы. Смежные классы. Теорема Лагранжа.
3. Нормальные делители группы. Критерий нормального делителя.
4. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Свойства гомоморфизма. Ядро гомоморфизма.
5. Фактор-группа. Теорема о гомоморфизмах групп.
6. Кольцо. Свойства колец. Примеры.
7. Поле. Простейшие свойства.
8. НОД и НОК двух многочленов. Линейное представление НОД двух многочленов.
9. Корни многочлена. Теорема о неприводимом кратном множителе многочлена.
10. Кольцо многочленов от нескольких неизвестных. Симметрические многочлены
11. Многочлены над полями комплексных и действительных чисел.
12. Многочлены над полем рациональных чисел.
13. Простое расширение поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
14. Понятие векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства.
15. Координатная строка вектора относительно данного базиса. Связь между координатами вектора в разных базисах.
16. Подпространства векторного пространства. Линейные оболочки. Линейное многообразие векторного пространства и его свойства.
17. Пересечение и сумма подпространств. Изоморфизм векторных пространств.
18. Векторное пространство со скалярным умножением. Длина вектора, угол между векторами
19. Ортогональный и ортонормированный базис евклидова пространства.
20. Ортогональное дополнение к подпространству. Изоморфизм евклидовых пространств.
21. Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
22. Операции над линейными операторами.
23. Линейные алгебры. Алгебра линейных операторов. Изоморфизм алгебры линейных операторов и полной матричной алгебры.
24. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен матрицы линейного оператора.

Критерий оценки сообщения	Максимальный балл
Соответствие содержания выступления сформулированной теме; степень раскрытия темы	2
Качество структуры выступления: композиция, логичность изложения, аргументированность, доказательность	2
Общая эрудиция: компетентность, использование специальной терминологии.	2
Авторские выводы и предложения по обсуждаемой проблематике. Проявление позиции студента по дискуссионным вопросам.	2
Культура выступления: четкость и доступность изложения, речевая культура, чувство времени.	1
Качество ответов на вопросы: полнота ответов, убедительность, готовность к дискуссии, наличие собственной позиции и умение ее отстаивать, доброжелательность, контактность	1
Итого максимум	10

Комплект вопросов для проведения зачета с оценкой
по дисциплине
«Прикладная алгебра»
Семестр VII

- 1) Отношения. Основные понятия: n -арное отношение, бинарное отношение, тернарное отношение. Примеры.
- 2) Тождественное и универсальное отношения. Примеры.
- 3) Матрицы тождественного, универсального и пустого отношений.
- 4) Способы задания бинарных отношений.
- 5) Область определения и область значений отношения. Обратное отношение. Примеры.
- 6) Свойства бинарных отношений. Примеры. Транзитивное замыкание. Примеры.
- 7) Операции над бинарными отношениями.
- 8) Связь между операциями над отношениями и свойствами отношений.
- 9) Разбиения и отношения эквивалентности.
- 10) Отношения порядка. Примеры.
- 11) Лексикографическое упорядочивание. Диаграммы Хассе.
- 12) Функции и отображения.
- 13) Алгебраическая операция. Свойства бинарных алгебраических операций. Примеры.
- 14) Гомоморфизм и изоморфизм алгебр.
- 15) Определения группы. Их эквивалентность.
- 16) Свойства группы. Степень. Свойства степени.
- 17) Подгруппа. Примеры. Критерий подгруппы.
- 18) Циклическая подгруппа. Примеры. Элементы конечного и бесконечного порядка.
- 19) Смежные классы. Определение и свойства.
- 20) Полугруппа.
- 21) Связь между группой и полугруппой.
- 22) Конечные группы. Циклические группы.
- 23) Симметрическая (группа перестановок).
- 24) Смежные классы по подгруппе. Теорема Лагранжа.
- 25) Нормальные делители. Примеры. Критерий нормального делителя.
- 26) Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
- 27) Кольцо. Определение и общие свойства колец.
- 28) Типы колец. Поле.
- 29) Кольцо многочленов. Канонический вид многочлена.
- 30) Алгоритм деления с остатком.
- 31) Свойства деления.
- 32) Схема Горнера. Теорема Безу.
- 33) Разложение в кольце многочленов.
- 34) Элементарные свойства делимости.
- 35) НОД и НОК в кольцах.
- 36) Алгоритм Евклида.

К зачету допускается студент, набравший за работу в семестре не менее 45 баллов.

Критерии оценки ответа:

«30 баллов» - знания по вопросам прикладной алгебры полные, осмысленные, логически построенные; студент владеет математической терминологией; владеет теоретическими знаниями, грамотно их реализует на практике; связывает теорию с практикой; показывает, делает выводы, приводит примеры; ответ выстроен последовательно; ответ без пауз и остановок.

«20 баллов» – знания по вопросам прикладной алгебры полные, но не глубокие, незначительные ошибки в ответе; делает небольшие ошибки при применении

математических формул и правил прикладной алгебры; допускает небольшие пробелы в теоретических знаниях, умеет их применить на практике; не всегда связывает теорию с практикой; ответ выстроен последовательно; ответ без пауз и остановок;

«10 баллов» – знания по вопросам прикладной алгебры неполные, поверхностные, недостаточно ориентируется в вопросах, плохо владеет теоретическими знаниями; студент не может качественно и быстро выполнять практические задания; недостаточно связывает теорию с практикой; ответ выстроен непоследовательно; ошибки в речи; паузы, монотонность ответа.

«меньше 10 баллов» – знания по вопросам прикладной алгебры отрывочные, бессвязные, не владеет терминологией, не ориентируется в теоретическом вопросе; не может выполнить практические задания; студент не может ответить на теоретические вопросы по практическому применению математических формул и методов; отсутствие практических навыков решения примеров; ответ выстроен непоследовательно; ошибки в речи; паузы, монотонность ответа;

**Комплект заданий для проведения контрольных работ
по дисциплине «Прикладная алгебра»**

Контрольная работа №1

Вариант 1.

- 1) Выяснить образует ли группу множество целых чисел относительно арифметического сложения и умножения.
- 2) Выяснить является ли кольцом и полем множество целых положительных чисел.
- 3) Показать, что поле, состоящее из конечного числа элементов, не может быть изоморфно полю комплексных чисел.
- 4) Для множества пар (a, b) действительных чисел операции сложения и умножения определены следующим образом: $(a_1, b_1) + (a_2, b_2) = (a_1 + a_2, b_1 + b_2)$,
 $(a_1, b_1) \cdot (a_2, b_2) = (a_1 b_2 + a_2 b_1, a_1 a_2 + b_1 b_2)$. Показать, что это множество относительно введенных операций образует кольцо с делителями нуля. Найти все делители нуля данного кольца.
- 5) Доказать, что квадратные матрицы порядка n , в каждой строке и в каждом столбце которых имеется не более чем один элемент, равный 1, а остальные нули, образует полугруппу.

Вариант 2.

- 1) Выяснить образует ли группу множество целые числа, кратные числу 3, относительно арифметического сложения и умножения.
- 2) Выяснить является ли кольцом и полем множество всех целых чисел относительно арифметических действий сложения и умножения.
- 3) Могут ли быть изоморфными поле действительных и поле комплексных чисел?
- 4) Показать, что множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$, где a, b - действительные числа, с алгебраическими операциями сложения и умножения изоморфно полю комплексных чисел.
- 5) Доказать, что целочисленные матрицы с определителями 1 образуют группу.

**Оценочный лист к письменной контрольной работе №1
по дисциплине «Прикладная алгебра»**

№ п/п	Ф.И.О. студента	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Общее число баллов
	Количество баллов	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-15

Критерии оценки контрольной работы:

Максимальное количество возможных баллов – 15.

Отметка «2» ставится от 0 до 7 баллов

Отметка «3» ставится от 8- 10 баллов.

Отметка «4» ставится от 11 - 13 баллов.

Отметка «5» ставится за 14 - 15 баллов.

Контрольная работа №2

Вариант 1.

1) Пусть $\lambda_1 - \lambda_5$ следующие отношения родства между людьми:

$(h_1, h_2) \in \lambda_1 \Leftrightarrow h_1 - \text{отец } h_2; (h_1, h_2) \in \lambda_2 \Leftrightarrow h_1 - \text{мать } h_2; (h_1, h_2) \in \lambda_3 \Leftrightarrow h_1 - \text{дед } h_2;$

$(h_1, h_2) \in \lambda_4 \Leftrightarrow h_1 - \text{племянник } h_2; (h_1, h_2) \in \lambda_5 \Leftrightarrow h_1 - \text{дети одной матери};$

Выразите $\lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ через λ_1 и λ_2 .

2) Пусть p - следующее отношение с областью отправления $\{0,1,\dots,9\}$ и областью прибытия $\{a,b,\dots,y\}$. $(x,y) \in p$ - означает, что русское название цифры x начинается с буквы y . Выписать все элементы, принадлежащие полученному отношению. Постройте граф полученного отношения.

3) Закодировать шифром Цезаря (буква кодируется предшествующей ей) и перестановочным шифром следующие изречения: Нужно совершить много поступков, чтобы заслужить доверие, и всего лишь один, чтобы потерять его навсегда.

4) Закодировать шифром Цезаря (буква кодируется предшествующей ей за две позиции) и перестановочным шифром следующие изречения: а) У людей нет нехватки силы, у них есть нехватка воли; б) Кто хочет удержать — тот теряет. Кто готов с улыбкой отпустить — того стараются удержать.

5) Определить сколько потребуется ключей для организации парной секретной связи в сети, состоящей из 1000 абонентов; из 1000000000 абонентов.

Вариант 2.

1) Найдите область определения и область значений каждого из следующих отношений и укажите, какими свойствами оно обладает: а) $\beta \subseteq R^2$, $\beta = \{(x,y) \mid x-1 < y < x+1\}$, $x, y \in R$;

б) $\alpha \subseteq R^2$, $\alpha = \{(x,y) \mid |x| = |y|\}$, $x, y \in R$;

2) На множестве N для каждого из следующих отношений найдите область определения и область значений и укажите, какими свойствами они обладают:

а) $\alpha = \{(1,2), (3,4), (7,4)\}$; б) $\beta = \{(1,1), (2,2), (4,4)\}$;

в) $\gamma = \{(3,5), (5,3), (3,3), (5,5), (6,7), (7,6), (6,6)\}$; г) $\lambda = \{(3,5), (5,3), (2,1), (1,5)\}$;

3) Закодировать шифром Цезаря (буква кодируется предшествующей ей) и перестановочным шифром следующие изречения: Жизнь не для того, чтобы ждать пока стихнет буря. Она для того, чтобы танцевать под дождём.

4) Закодировать шифром Цезаря (буква кодируется предшествующей ей за две позиции) и перестановочным шифром следующие изречения: а) Забывайте обиды, никогда не забывайте доброту; б) Тысячи свечей можно зажечь от единственной свечи, и жизнь ее не станет короче.

5) Определить сколько потребуется ключей для организации парной секретной связи в сети, состоящей из 2000 абонентов; из 5000000000 абонентов.

**Оценочный лист к письменной контрольной работе №1
по дисциплине «Прикладная алгебра»**

№ п/п		Ф.И.О. студента
Количество баллов		
0-3	Задание 1	
0-3	Задание 2	
0-3	Задание 3	
0-3	Задание 4	
0-3	Задание 5	
0-15	Общее число баллов	

Критерии оценки контрольной работы:

Максимальное количество возможных баллов – 15.

Отметка «2» ставится от 0 до 7 баллов

Отметка «3» ставится от 8- 10 баллов.

Отметка «4» ставится от 11 - 13 баллов.

Отметка «5» ставится за 14 - 15 баллов.