

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

М.С. Нирова  
«12» апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ЭЛЕМЕНТЫ ОБЩЕЙ АЛГЕБРЫ»

(код и наименование дисциплины)

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальная математика и механика  
(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

Нальчик 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования<sup>3</sup>
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы<sup>5</sup>
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности<sup>5</sup>

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

**Карта компетенции**

**Шифр и название компетенций:** способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках (ПКС-4).

Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:

ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.

**Общая характеристика компетенции**

**Тип компетенции:** профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, уровень ВО- специалитет.

**1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины )	Индикаторы достижения компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства
ПКС-4. Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.	ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.	<b>Знать</b> основные задачи и области применения методов математического моделирования  <b>Уметь</b> ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования  <b>Владеть</b> навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям	Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования**

**Текущий и рубежный контроль**

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
<b>Баллы</b>	<b>36-50 баллов</b>	<b>51-60 баллов</b>	<b>61-70 баллов</b>
<b>Характеристика</b>	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ,

		выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	тестовых заданий на оценки «отлично».
--	--	---	---------------------------------------

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

### Промежуточная аттестация (зачет)

Оценка	Незачтено	Зачтено
Баллы	36-60	61-70
<b>Характеристика</b>	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

**2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень оценочных средств**

<b>№</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

**3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

**3.1. Вопросы по темам дисциплины «Элементы общей алгебры» (контролируемые компетенции ПКС-4)**

**Тема 1. Отношения. Разбиения множества.**

1. Отношения. Свойства отношения.
2. Отношения эквивалентности на конечных множествах.
3. Частичная упорядоченность.
4. Разбиения множества на подмножества.

**Тема 2. Циклические группы. Смежные классы.**

5. Циклические группы. Свойства.
6. Смежные классы. Свойства.
7. Разложение группы по подгруппе.
8. Порядок и индекс группы.

**Тема 3. Симметрические и линейные группы.**

9. Симметрические группы. Свойства.
10. Линейные группы. Свойства.

**Тема 4. Кольца, тела, поля.**

11. Простое поле. Характеристика поля.
12. Делители нуля.
13. Подкольца. Фактор-кольцо.
14. Гомоморфизм колец.
15. Конечные кольца и поля.

16. Кольцо классов вычетов, случай простого модуля.

17. Идеалы в коммутативных кольцах с единицей.

### **Тема 5. Алгебры.**

18. Универсальные алгебры.

19. Тело кватернионов как алгебра с делением.

20. Многочлены над произвольным полем

### **Тема 6. Морфизмы**

21. Гомоморфизмы. Теорема о гомоморфизмах групп.

22. Эндоморфизмы.

23. Изоморфизмы.

24. Автоморфизмы. Группа автоморфизмов.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Элементы общей алгебры». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

2 балл, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

1 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### **3.2. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПКС-4)**

#### **Вариант 1**

1. Доказать, что число элементов группы  $G$ , сопряженных с  $a$ , равно индексу нормализатора  $N(a)$  в  $G$ .
2. Доказать, что все бесконечные циклические группы изоморфны между собой.

3. Найти все образующие элементы аддитивной групп целых чисел.

### **Вариант 2**

1. Выяснить, образует ли группу невырожденные матрицы порядка  $n$  с действительными элементами относительно умножения.
2. Выписать полную и специальную линейную группу для  $GL(2,3)$ .
3. Образуют ли кольцо числа вида  $a - b\sqrt{2}$  с  $a, b \in \mathbb{Z}$ ?  
Доказать, что любая подгруппа индекса 2 является нормальным делителем.

### **Вариант 3**

1. Пусть  $G = \{a\}$  – конечная циклическая группа порядка  $n$ . Доказать, что порядок любой подгруппы группы  $G$  делит порядок  $n$  этой группы.
2. Образуют ли кольцо числа вида  $a + b\sqrt{2}$  с целыми  $a, b$ ?
3. Найти все подгруппы циклической группы порядка 24.

### **Вариант 4**

1. Доказать, что если  $e$  – единица и  $a$  – элемент порядка  $n$  группы  $G$ , то  $a^k = e$  тогда и только тогда, когда  $k$  делится на  $n$ .
2. Доказать, что если элементы  $a$  и  $b$  группы  $G$  перестановочны, т.е.  $ab=ba$ , и имеют конечные взаимно простые порядки  $r$  и  $s$ , то их произведение  $ab$  имеет порядок  $rs$ .
3. Найти смежные классы мультипликативной группы комплексных чисел, отличных от нуля, по подгруппе действительных чисел

### **Вариант 5**

1. Найти фактор-группы аддитивной группы целых чисел по подгруппе чисел, кратных данному натуральному числу  $n$ .
2. Выяснить, какую алгебраическую структуру образует множество подстановок  $n$ -ой степени относительно умножения.
3. Доказать, что число элементов группы  $G$  сопряженных с данным элементом делит порядок группы.

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

**5 баллов** - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**4 балла** - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**3 балла** - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**2 балла** - задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**1 балл** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

**0 баллов** - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа

### **3.3. Оценочные материалы для компьютерного тестирования (контролируемая компетенция ПКС-4)**

V1: Раздел 1 (1 рейтинговая точка)

V2: Алгебраические структуры с одной бинарной алгебраической операцией

I:

S: Отметьте правильный ответ

Множество  $A = \{-1; 1\}$  относительно умножения образует...

+:  
группу

-:  
группоид, но не полугруппу

-:  
полугруппу, но не моноид

-:  
моноид, но не группу

-:  
моноид, но не группу

-:  
моноид, но не группу

-:  
моноид, но не группу

I:

S: Отметьте правильный ответ

Множество корней  $n$ -ой степени из единицы относительно умножения образует...

+:  
абелеву группу

-:  
абелеву группу

-:  
абелеву группу

-:  
полугруппу, но не моноид

-:  
полугруппу, но не моноид

-:  
моноид, но не группу

-:  
моноид, но не группу

-:  
группу, но не абелеву группу

I:

S: Отметьте правильный ответ

Группа  $(G, *)$  называется аддитивной, если в качестве операции выступает операция ...

+: сложение

-: умножение

-: деление

-: вычитание

I:

S: Отметьте правильный ответ

Порядок группы – это ...

+: Число элементов данной группы

-: Число определенных в ней операций

-: Число подгрупп данной группы

-: Число положительных элементов данной группы



I:

S: Отметьте правильный ответ

Симметрическим элементом для группы служит ...

$-a$

1

0

$a^{-1}$

V2: Бинарная алгебраическая операция

I:

S: Отметьте правильный ответ

Алгебраическая операция \* на множестве A называется ассоциативной, если...

$\forall a, b, c \in A, a * (b * c) = (a * b) * c,$

$\forall a, b, c \in A, a * (b * c) = (a * c) * b$

$\forall a, b \in A, a * b = b * a$

$\forall a \in A, a * e = e * a = a$

V2: Порядок элемента группы

I:

S: Отметьте правильный ответ

Всякая группа, все элементы которой имеют конечный порядок, называется...

периодической

смешанной

группой без кручения

аддитивной группой

V2: Порядок элемента группы

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Порядок элемента  $a = \begin{pmatrix} 123456 \\ 612543 \end{pmatrix} \in S_6$  равен...

4

3

2

5

## V2: Подгруппы

I:

S: Отметьте правильный ответ

Подгруппой группы действительных чисел относительно сложения является...

+:

$(\mathbb{Q}, +)$  - множество рациональных чисел относительно сложения

-:

$(\mathbb{N}, +)$  - множество натуральных чисел относительно сложения

-:

$(\mathbb{Z}, -)$  - множество целых чисел относительно вычитания

-:

$(\mathbb{C}, +)$  - множество комплексных чисел относительно сложения

## V2: Циклические подгруппы и циклические группы

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Циклической подгруппой симметрической группы  $S_5$ ,

порожденной элементом  $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ , является ...

+:

$\langle a \rangle = \{e, a\}$

-:

$\langle a \rangle = \{e, a, a^2\}$

-:

$\langle a \rangle = \{e, a, a^2, a^3\}$

-:

$\langle a \rangle = \{e, a, a^2, a^3, a^4\}$

I:

S: Отметьте правильный ответ

Всякая подгруппа циклической группы является...

+:

циклической

-:

периодической

-:

регулярной

-:

инвариантной

I:

S: Отметьте правильный ответ Если  $G =$  циклическая группа порядка  $n$ , то  $a^k$  порождает подгруппу порядка...

+:

$\frac{n}{\text{НОД}(k, n)}$

-:  
к  
-:  
и  
-:

$$\frac{\kappa}{\text{НОД}(\kappa, n)}$$

V2: Подгруппы циклических групп

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Подгруппой циклической группы  $\langle a \rangle = \{a^0, a^1, a^2, a^3, a^4, a^5\}$ ,

порожденной элементом  $a^2$ , является ...

+:  
-:  
-:  
-:  
-:

$$H = \{a^0, a^2, a^4\}$$

$$H = \{a^0, a^1, a^2\}$$

$$H = \{a^0, a^4\}$$

$$H = \{a^0, a^2, a^3\}$$

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Подгруппой циклической группы  $\langle a \rangle = \{a^0, a^1, a^2, a^3, a^4, a^5\}$ ,

порожденной элементом  $a^3$ , является ...

+:  
-:  
-:  
-:  
-:

$$H = \{a^0, a^3\}$$

$$H = \{a^0, a^2, a^4\}$$

$$H = \{a^0, a^1, a^2\}$$

$$H = \{a^0, a^4\}$$

V2: Образующий элемент в циклической группе

I:

S:

Отметьте правильный ответ

В циклической группе  $\langle a \rangle$  в качестве образующего

элемента можно взять элемент...

+:  
-:

$$a^5$$

- :
- $a^2$
- :
- $a^3$
- :
- $a^4$

I:  
S:

Отметьте правильный ответ

В циклической группе  $\langle a \rangle$  в качестве образующего элемента

можно взять элемент...

- +:  
 $a^3$
- :
- $a^4$
- :
- $a^2$
- :
- $a^6$

V2: Смежные классы

I:  
S:

Отметьте правильный ответ

Пусть  $G$  – группа и  $H$  – подгруппа группы  $G$ . Произведение

$Ha$  называется правым смежным классом группы  $G$  по

$Ha$  подгруппе  $H$ , если ...

- +:  
 $Ha = \{h_i a \mid a \in G, h_i \in H\}$
- :
- $Ha = \{h_i a \mid a \in H, h_i \in H\}$
- :
- $Ha = \{ah_i \mid a \in G, h_i \in H\}$
- :
- $Ha = \{a^{-1}h_i a \mid a \in G, h_i \in H\}$

I:

S: Отметьте правильный ответ: Число смежных классов в каждом из разложений группы  $G$  по подгруппе  $H$  называется ...

- +:  
индексом подгруппы  $H$  в группе  $G$
- :
- порядком подгруппы  $H$
- :
- порядком группы  $G$
- :
- мощностью подгруппы  $H$

## V2: Теорема Лагранжа и ее следствие

I:

S: Отметьте правильный ответ: Порядок и индекс подгруппы конечной группы  $G$  являются ...

+:

делителями порядка группы

-:

делителями порядка всякого элемента группы

-:

делителями порядка любой подгруппы группы  $G$

-:

делителями индекса любой подгруппы группы  $G$

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Пусть  $H$  – подгруппа группы  $G$ ,  $|G| = 6$ ,  $|H| = 3$ , тогда

индекс подгруппы  $H$  в группе  $G$  равен:

+: 2

-: 3

-: 1

-: 6

## V2: Изоморфизм групп

I:

S: Отметьте правильный ответ

Все циклические группы данного порядка  $n$ ...

+:

изоморфны

-:

совпадают

-:

неизоморфны

-:

изоморфны аддитивной группе рациональных чисел

I:

I:

S: Отметьте правильный ответ

Все бесконечные циклические группы...

+:

изоморфны между собой

-:

совпадают

-:

неизоморфны

-:

изоморфны мультипликативной группе корней  $n$ -й степени из единицы

V1: Раздел 2 (2 рейтинговая точка)

V2: Нормализатор, централизатор, центр

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Если  $a$  - некоторый элемент группы  $G$ , то нормализатором

элемента  $a$  в группе  $G$  называется ...

+:

$$N_G(a) = \{x \mid x \in G, xa = ax\}$$

-:

$$N_G(a) = \{x \mid x \in G, xa = a\}$$

-:

$$N_G(a) = \{x \mid x \in G, xa = x\}$$

-:

$$N_G(a) = \{x \mid x \in G, a^{-1}x = a\}$$

I:

S: Отметьте правильный ответ: Центр любой группы является ...

+:

инвариантной подгруппой

-:

циклической подгруппой

-:

единичной подгруппой

-:

максимальной подгруппой

I:

S: Отметьте правильный ответ: ... группы и только они совпадают со своим центром

+:

абелевы

-:

циклические

-:

периодические

-:

смешанные

I:

S: Отметьте правильный ответ: Центр группы невырожденных матриц  $n$ -го порядка с элементами из некоторого поля состоит из всех ... матриц  $n$ -го порядка

+:

скалярных

-:

треугольных

-:

диагональных

-:

унитреугольных

V2: Инвариантные подгруппы

I:

S: Отметьте правильный ответ: Подгруппа  $H$  группы  $G$  называется ... , если левостороннее разложение группы  $G$  по подгруппе  $H$  совпадает с правосторонним

+:

нормальным делителем (или инвариантной подгруппой)

-:

циклической подгруппой

-:

характеристической подгруппой

-:

собственной подгруппой

I:

S: Отметьте правильный ответ: Подгруппа  $H$  группы  $G$  называется инвариантной подгруппой, если ...

+:

$$\forall a \in G, aH = Ha$$

-:

$$\forall a \in G, aH = H$$

-:

$$\forall a \in G, Ha = H$$

-:

$$\exists a \in G, aH = Ha$$

I:

S: Отметьте правильный ответ: Группа, не имеющая других нормальных делителей, кроме самой группы и ее единичной группы, называется...

+:

простой

-:

циклической

-:

периодической

-:

симметрической

I:

S: Отметьте правильный ответ: Элементы  $a$  и  $b$  в группы  $G$  называется сопряженным в этой группе, если в  $G$  можно найти хотя бы один такой элемент  $g$ , что ...

+:

$$b = g^{-1}ag$$

-:

$$b = g^{-1}a$$

-:

$$b = ag^{-1}$$

-:

$$b = a^{-1}ga$$

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Если  $H$  – инвариантная подгруппа группы  $G$ , то множество

$A = \{H, a_1H, \dots, a_{n-1}H\}$  относительно умножения смежных классов

образует группу, которую называют ... и обозначают  $G/H$ .

+:  
фактор-группой

-:  
циклической

-:  
простой

-:  
периодической

-:  
простой

-:  
периодической

-:  
периодической

-:  
периодической

V2: Автоморфизмы групп

I:

S: Изоморфное отображение группы  $G$  на себя называется...

+:  
автоморфизмом

-:  
гомоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

-:  
эндоморфизмом

-:  
эндоморфизмом

-:  
эндоморфизмом

-:  
эндоморфизмом

-:  
эндоморфизмом

I:

S: Гомоморфное отображение группы  $G$  в себя называется...

+:  
эндоморфизмом

-:  
изоморфизмом

-:  
автоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

-:  
естественным гомоморфизмом

I:

S: Множество всех автоморфизмов  $\text{Aut}(G)$  группы  $G$  является... относительно операции умножения автоморфизмов.

+:  
группой

-:  
группоидом, но не полугруппой

-:  
полугруппой, но не моноидом

-:  
моноидом, но не группой

-:  
моноидом, но не группой

-:  
моноидом, но не группой

-:  
моноидом, но не группой

-:  
моноидом, но не группой

I:



S: Все автоморфизмы группы, не являющиеся внутренними, называются...

+:

внешними

-:

эндоморфизмами

-:

тождественными

-:

изоморфизмами

I:

S: Группа внутренних автоморфизмов является... в группе всех автоморфизмов

+:

нормальным делителем

-:

циклической подгруппой

-:

смешанной подгруппой

-:

периодической подгруппой

I:

S: Группу  $\text{Out } G = \text{Aut } G / \text{Int } G$  называют группой...

+:

внешних автоморфизмов

-:

внутренних автоморфизмов

-:

тождественных автоморфизмов

-:

регулярных автоморфизмов

V2: Гомоморфизм групп

I:

S: Гомоморфный образ нормальной подгруппы группы  $G$  является...

+:

нормальной подгруппой

-:

циклической подгруппой

-:

периодической подгруппой

-:

коммутативной подгруппой

I:

S: ... группы  $G$  и только они служат ядрами гомоморфизмов этой группы.

+:

инвариантные подгруппы

-:

циклические подгруппы

-:  
периодические подгруппы  
-:  
истинные подгруппы

I:  
S: Гомоморфное отображение группы  $G$  на фактор - группу  $G/H$  называется...  
+:  
естественным гомоморфизмом  
-:  
изоморфизмом  
-:  
автоморфизмом  
-:  
биективным гомоморфизмом

I:  
S: Ядром гомоморфизма  $f$  группы  $G$  в группу  $G'$  называется

множество...  
+:  
 $\ker f = \{x/x \in G, f(x) = e' \in G'\}$   
-:  
 $\ker f = \{x/x \in G, f(x) = e \in G\}$   
-:  
 $\ker f = \{x/x \in G, f(x) = x \in G\}$   
-:  
 $\ker f = \{x/x \in G, f(x) = x' \in G'\}$

I:  
S: Ядром естественного гомоморфизма является...  
+:  
инвариантная подгруппа  
-:  
циклическая подгруппа  
-:  
периодическая подгруппа  
-:  
максимальная подгруппа

I:  
S: Любая конечная группа порядка  $n$  изоморфна некоторой подгруппе...  
+:  
симметрической группе  $n$ -ой степени  
-:  
знакопеременной группе  $n$ -ой  
-:  
циклической группы  
-:  
аддитивной группе целых чисел

V1: Раздел 3 (3 рейтинговая точка)

V2: Кольца и поля

I:

S: Отметьте правильный ответ: Какое из приведенных множеств является подкольцом кольца целых чисел?

- + : Множество четных чисел
- : Множество натуральных чисел
- : Множество рациональных чисел
- : Множество положительных чисел

I:

S: Отметьте правильный ответ: Что из перечисленного не является верным?

- + : Множество целых чисел образует поле
- : В поле нет делителей нуля
- : Множество четных чисел является подкольцом кольца целых чисел
- : Множество действительных чисел образует поле

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Множество комплексных чисел вида  $a+bi$ , где  $a, b \in \mathbb{Z}$  образует ...

- + : Кольцо, но не поле
- : поле
- : Конечное кольцо
- : Числовое поле

I:

S:

Отметьте правильный ответ

Все матрицы вида  $\begin{pmatrix} a & b \\ 2b & a \end{pmatrix}$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$  относительно сложения и умножения матриц образует ...

- + : Кольцо, но не поле
- : поле
- : Конечное кольцо
- : Абелеву группу

I:

S: Отметьте правильный ответ: В кольце квадратных матриц порядка  $n$  с элементами из поля  $P$ , делителями нуля являются ...

- + : Только вырожденные матрицы
- : Только невырожденные матрицы
- : Диагональные матрицы
- : Скалярные матрицы

I:

S: Отметьте правильный ответ: Минимальным числовым полем является множество

- + : Рациональных чисел
- : Целых чисел
- : Действительных чисел
- : Натуральных чисел

I:

S: Отметьте правильный ответ: Поле рациональных чисел является подполем поля ...

- + : Действительных чисел
- : Четных чисел
- : Целых чисел
- : Комплексных чисел

I:

S: Отметьте правильный ответ: Если поле  $P$  имеет ненулевую характеристику, то его характеристикой будет ...

- + : Простое число
- : единица
- : Составное число
- : Любой элемент поля

I:

S: Отметьте правильный ответ Множество комплексных чисел относительно сложения и умножения образует ...

- + : Поле
- : Кольцо, но не поле
- : Кольцо с единицей, но не поле
- : Поле, но не кольцо

V2: Делители нуля в кольце квадратных матрицах второго порядка

I:

S: Отметьте правильный ответ Делителями нуля являются

+

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

I:

S: Отметьте правильный ответ Делителями нуля являются

+

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

V2: Делители нуля в кольце классов вычетов

I:

S:

Отметьте правильный ответ

В кольце классов вычетов по модулю 8  $z_8 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}, \bar{7}\}$  делителями нуля являются

+:

$\bar{2}$  и  $\bar{4}$

-:

$\bar{2}$  и  $\bar{5}$

-:

$\bar{4}$  и  $\bar{3}$

-:

$\bar{3}$  и  $\bar{5}$

I:

S:

Отметьте правильный ответ

В кольце классов вычетов по модулю 6  $z_6 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}\}$  делителями нуля являются

+:

$\bar{2}$  и  $\bar{3}$

-:

$\bar{2}$  и  $\bar{4}$

-:

$\bar{3}$  и  $\bar{4}$

-:

$\bar{3}$  и  $\bar{5}$

V2: Идеалы в кольцах

I:

S: Отметьте правильный ответ: В кольце целых чисел каждый идеал является

+: Главным идеалом

-: Двусторонним идеалом

-: Простым идеалом

-: Сложным идеалом

I:

S: Отметьте правильный ответ: Целостное кольцо с 1, в котором каждый идеал является главным, называется

+: Кольцом главных идеалов

-: кольцом

-: Вдусторонним идеалом

-: Максимальным идеалом

I:

S: Отметьте правильный ответ: Идеал  $(p)$ , порождённый простым числом  $p$  является ...

- + : Простым идеалом
- : Правым идеалом
- : Двусторонним идеалом
- : Левым идеалом

I:

- S: Отметьте правильный ответ:  $J$  называется собственным идеалом, если он отличен от нулевого идеала и от кольца  $K$
- + : Простого идеала
  - : Максимального идеала
  - : Главного идеала

I:

- S: Отметьте правильный ответ: Кольцо классов вычетов по идеалу  $J$  называется ...
- + : Фактор-кольцом кольца  $K$  по идеалу  $J$
  - : Кольцом  $K$  по идеалу  $J$
  - : Фактор-группой
  - : Двусторонним идеалом

I:

- S: Отметьте правильный ответ: Подкольцо  $M$  кольца  $K$  называется левым идеалом, если

...

+:

$$a \in M, r \in K \quad r \bullet a \in M$$

-:

$$a \in M, b \in K \Rightarrow a + b \in M$$

-:

$$a \in M, b \in K \Rightarrow a - b \in M$$

-:

$$a \in M, r \in K \quad a \bullet r \in M$$

I:

- S: Отметьте правильный ответ: Подкольцо  $M$  кольца  $K$  называется правым идеалом, если

...

+:

$$a \in M, r \in K \quad a \bullet r \in M$$

-:

$$a \in M, b \in M \Rightarrow (a + b) \in M$$

-:

$$a \in M, b \in M \Rightarrow (a - b) \in M$$

-:

$$a \in M, r \in K \quad r \bullet a \in M$$

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» (баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).

### **3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

#### **Перечень вопросов, выносимых на зачет (контролируемая компетенции ПКС-4):**

1. Множества. Операции над множествами. Отображения.
2. Отношения. Отношения эквивалентности и порядка.
3. Разбиение множества. Теорема.
4. Соответствия и отношения. Свойства отношений.
5. Алгебраические структуры с одной бинарной операцией. Определение. Примеры.
6. Группы. Элементарные свойства.
7. Подгруппы. Циклические подгруппы (группы). Примеры.
8. Смежные классы. Разложение группы по подгруппе. Порядок и индекс подгруппы.
9. Полная линейная группа: ее классические подгруппы.
10. Нормальные подгруппы в группе. Различные определения их эквивалентности. Примеры.
11. Фактор - группа. Определение. Примеры.
12. Свойства группы, переходящей на фактор - группу.
13. Кольцо. Делители нуля, тело. Примеры.
14. Поле. Характеристика поля. Свойства.
15. Подкольцо. Фактор – кольцо. Гомоморфизм колец.
16. Конечные кольца и поля. Кольцо классов вычетов. Случай простого модуля.
17. Коммутативные кольца. Идеалы в коммутативных кольцах с единицей.
18. Универсальные алгебры.
19. Гомоморфизмы. Теоремы о гомоморфизмах групп.
20. Изоморфизм, эндоморфизм, автоморфизмы.
21. Группа автоморфизмов.
22. Свойства группы сохраняющиеся в группе автоморфизмов.
23. Алгебры примеры алгебр. Тело кватернионов как алгебра с делением.
24. Группа  $S_5$  и её подгруппы.
25. О простоте группы  $A_5$ .
26. О циклических подгруппах группы  $S_7$ .
27. Группа  $GL(2,5)$  и её подгруппы.
28. Группа  $SL(2,5)$  и её подгруппы.
29. Группа  $PGL(2,7)$ .
30. Инволюции в группе  $GL(2,5)$ .

*Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения*

Подготовка к промежуточной аттестации заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учетом рекомендованного преподавателем учебно-методического обеспечения. Для обеспечения полноты ответа на вопросы и лучшего запоминания рекомендуется составлять план ответа на каждый вопрос.

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации.** Уровень знаний определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» - уровень знаний студента соответствует требованиям:

- студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

- студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

- студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка *«не зачтено»* - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.