

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» августа 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРУПП»**

Программа специалитета

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

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

НАЛЬЧИК 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень компетенций и этапы их формирования	3
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	6
3.	Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	6
4.	Примерные темы курсовых работ	27
5.	Вопросы к экзамену/зачету по дисциплине	31

## 1. Перечень компетенций и этапы 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.

**Шифр и название компетенций:** способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1).

Индикаторы достижения компетенции УК-1:

УК-1.1. - Способен применять системный подход и методы анализа и синтеза в научно-познавательной деятельности;

УК-1.2. - Способен осуществлять поиск алгоритмов решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации с применением современных информационных и коммуникационных средств и технологий.

### Общая характеристика компетенции

**Тип компетенции:** универсальная (УК-1) и профессиональная компетенция (ПКС-4) выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика», уровень ВО – специалитет.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Способен применять системный подход и методы анализа и синтеза в научно-познавательной деятельности; УК-1.2. Способен осуществлять поиск алгоритмов решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации с применением современных информационных и коммуникационных средств и технологий.	<b>Знать</b> основные принципы сбора и обобщения информации	Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Типовые оценочные материалы к экзамену
		<b>Уметь</b> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	
		<b>Владеть</b> практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	
<b>ПКС-4.</b> Способен активно	ПКС-4.1. Способен решать актуальные	<b>Знать</b> особенности представления собственно	Оценочные материалы для контрольной работы

участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.	и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.	новых результатов научной деятельности	Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Типовые оценочные материалы к экзамену
		<b>Уметь</b> обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных	
		<b>Владеть</b> навыками представления собственных и известных результатов научной деятельности.	

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

Текущий и рубежный контроль. Оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл складывается в результате проведения текущего и рубежного контроля по дисциплине:

### Текущий и рубежный контроль

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

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
V	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 зачёте представил полный ответ на один вопроси частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный ответ на один вопросили частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

### **Промежуточная аттестация (экзамен)**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
VI	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.  Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.  Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на все вопросы.  Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопросыи частично (полностью) ответил на второй.  Студент имеет 61 – 65 баллов по итогамтекущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопросыи частично ответил на второй.  Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

			контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.
--	--	--	---

**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.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы курсовых работ

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

**3.1. Вопросы для коллоквиумов**

5 семестр

Вопросы для оценки компетенции «УК-1»:

**Тема 1. Определение группы.**

1. Законы композиции.
2. Нейтральный и симметричный элементы. Свойства.
3. Понятие группы. Порядок элемента.

4. Первые теоремы теории групп.
5. Изоморфизм групп.

**Тема 2. Гомоморфизмы и фактор-группы.**

1. Гомоморфизмы. Фактор-группы.
2. Фундаментальные теоремы о гомоморфизмах.
3. Конечные симметрические группы.
4. Два способа записи подстановок.
5. Критерий сопряженности подстановок.
6. Порождение знакопеременных групп

Вопросы для оценки компетенции «ПКС 4»:

**Тема 3. Конечные симметрические группы.**

1. Два способа записи подстановок.
2. Критерий сопряженности подстановок.
3. Порождение знакопеременных групп.

**Тема 4. Силовские подгруппы.**

1.  $p$ -группы.
2. Теорема Силова.
3. Примеры силовских подгрупп.

Вопросы для оценки компетенций «УК-1» и «ПКС 4»:

**Тема 5. Подгруппы.**

1. Подгруппы. Примеры подгрупп.
2. Порождающие множества.
3. Порождение матричных групп.
4. Циклические группы.
5. Подгруппа Фраттини.
6. Смежные классы. Индекс.
7. Двойные смежные классы.
8. Сопряженность и нормальные подгруппы.
9. Нормализаторы и централизаторы подмножеств. Центр.

**Тема 6. Коммутаторы и коммутанты.**

1. Коммутаторы и коммутанты. Терминология и основные свойства. Примеры.
2. Критерий разложимости группы в прямое произведение.
3. Силовские подгруппы.  $p$ -группы.
4. Теорема Силова. Примеры силовских подгрупп.

**Тема 7. Абелевы группы.**

1. База и ранг абелевой группы.
2. Свободные абелевы группы.
3. Конечно порожденные абелевы группы.
4. Полные абелевы группы.
5. Периодические абелевы группы.

6 семестр

Вопросы для оценки компетенции «УК-1»:

**Тема 1. Автоморфизмы групп.**

1. Автоморфизмы групп.

2. Внутренние автоморфизмы.
3. Регулярные автоморфизмы конечных групп.

Вопросы для оценки компетенций «УК-1» и «ПКС 4»:

#### **Тема 2. Нильпотентные и группы.**

1. Центральные цепи и их свойства.
2. Общие свойства нильпотентных групп.
3. Конечные нильпотентные группы.
4. Обобщенно нильпотентные группы.

#### **Тема 3. Разрешимые группы.**

1. Общие свойства и примеры.
2. Конечные разрешимые группы.
3. Разрешимые группы матриц.
4. О классификации конечных простых групп.
5. Простота знакопеременных групп.

Вопросы для оценки компетенций «ПКС 4»:

#### **Тема 4. Представления групп.**

1. Общие понятия представления группы на множестве со структурой.
2. Линейные представления групп.
3. Матричная запись представлений.
4. Эквивалентные представления.
5. Разложимые и вполне приводимые представления.
6. Представления циклических групп.
7. Унитарные и ортогональные представления.

#### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)***

*«отличный (высокий) уровень компетенции»* (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

*«хороший (нормальный) уровень компетенции»* (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

*«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции»* (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

*«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции»* (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

### **3.2. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемые компетенции УК-1, ПКС 4.**

#### ***Вариант 1.***

1. Найти все образующие элементы аддитивной групп целых чисел.
2. Образуют ли кольцо числа вида  $a + b\sqrt{2}$  с целыми  $a$  и  $b$ ?
3. Доказать, что если  $e$  –единица и  $a$ –элемент порядка  $n$  группы  $G$ , то  $a^k = e$  тогда и только тогда, когда  $k$  делится на  $n$ .





### **Вариант 2.**

1. 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  $rs$ .
2. Найти все подгруппы циклической группы порядка 24.
3. Найти смежные классы мультипликативной группы комплексных чисел, отличных от нуля, по подгруппе действительных чисел.

### **Вариант 3.**

1. Выяснить, образует ли группу невырожденные матрицы порядка  $n$  с действительными элементами относительно умножения.
2. Доказать, что любая подгруппа индекса 2 является нормальным делителем.
3. Найти фактор-группы аддитивной группы целых чисел по подгруппе чисел, кратных данному натуральному числу  $n$ .

### **Вариант 4.**

1. Выяснить, какую алгебраическую структуру образует множество подстановок  $n$ -ой степени относительно умножения.
2. Пусть  $G = \{a\}$  – конечная циклическая группа порядка  $n$ . Доказать, что порядок любой подгруппы группы  $G$  делит порядок  $n$  этой группы.
3. Доказать, что число элементов группы  $G$  сопряженных с данным элементом делит порядок группы.

### **Вариант 5.**

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. Выписать полную и специальную линейную группу для  $GL(2,3)$ .
4. Образуют ли кольцо числа вида  $a - b\sqrt{2}$  с целыми  $a$  и  $b$ ?

### **Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)**

**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.

**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. Типовые тестовые задания по дисциплине «Основы теории групп» (контролируемые компетенции УК-1, ПКС 4):

V1: топ

V2: Основы теории групп

V3: 3 точка

V4: Смежные классы групп по подгруппе. Теорема Лагранжа и ее следствие

I: -

Отметьте правильный ответ

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

Произведение  $aH$  называется левым смежным классом

S: группы  $G$  по подгруппе  $H$ , если ...

+:  $aH = \{ah_i \mid a \in G, h_i \in H\}$

-.  $aH = \{ah_i \mid a \in H, h_i \in H\}$

-.  $aH = \{h_i a \mid a \in G, h_i \in H\}$

-.  $aH = \{a^{-1}h_i a \mid a \in G, h_i \in H\}$

I: -

Отметьте правильный ответ

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

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

S:  $Ha$  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: -

Отметьте правильный ответ

В качестве представителя смежного класса  $aH$  может

S: быть ...

+: любой элемент этого класса

-. любой элемент подгруппы  $H$

-. любой элемент группы  $G$

-. только один элемент этого

I: -

S: Отметьте правильный ответ Пересечение любых двух различных левых (правых) смежных классов группы  $G$  по подгруппе  $H$  ...

+: пусто

-. совпадает с  $H$

-. не пусто

-. совпадает с  $G$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Пусть  $G$  – группа,  $H$  – подгруппа группы  $G$ . Левосторонним разложением группы  $G$  по подгруппе  $H$  называется ...

+:  $G = H + a_1H + a_2H + \dots + a_{n-1}H$

-.:  $G = H + Ha_1 + Ha_2 + \dots + Ha_{n-1}$

-.:  $G = a_1H + a_2H + \dots + a_{n-1}H$

-.:  $G = Ha_1 + Ha_2 + \dots + Ha_{n-1}$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Пусть  $G$  – группа,  $H$  – подгруппа группы  $G$ . Правосторонним разложением группы  $G$  по подгруппе  $H$  называется ...

+:  $G = H + Ha_1 + Ha_2 + \dots + Ha_{n-1}$

-.:  $G = H + a_1H + a_2H + \dots + a_{n-1}H$

-.:  $G = a_1H + a_2H + \dots + a_{n-1}H$

-.:  $G = Ha_1 + Ha_2 + \dots + Ha_{n-1}$

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  $H$

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 Порядок всякого элемента конечной группы  $G$  является ...

+: делителем порядка группы

-.: делителем порядка любой подгруппы группы  $G$

-.: делителем индекса любой подгруппы группы  $G$

-.: делителем порядка любого элемента группы

I: -

Отметьте правильный ответ

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

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

+: 2

-.: 3

-.: 1

-.: 6

I: -

Отметьте правильный ответ

Пусть  $H$  – подгруппа группы  $G$ ,  $|G| = 8$ ,  $|H| = 4$ ,

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

- + : 2
- : 4
- : 3
- : 8

V1: top

V2: 3 точка

V3: Классы сопряженности. Двойные смежные классы

I: -

S: Пересечение всех подгрупп, составляющих класс сопряженных подгрупп в группе  $G$ , является ...

- + : нормальным делителем
- : циклической подгруппой
- : инвариантной подгруппой
- : смешанной подгруппой

I: -

Если  $a$  - произвольный элемент группы  $G$ , то классы

S: вида  $\bar{a} = \{g^{-1}ag \mid g \in G\}$  называются ...

- + : классами сопряженных элементов
- : классами подобных элементов
- : классами эквивалентных элементов
- : классами смежных элементов

I: -

S: Число элементов в классе сопряженных элементов конечной группы является ...

- + : делителем порядка этой группы
- : делителем порядка элемента  $a$  этой группы
- : делителем порядка любой подгруппы этой группы
- : делителем индекса нормализатора элемента  $a$

I: -

S: Всякая группа  $G$  распадается на непересекающиеся классы ...

- + : сопряженных элементов
- : подобных элементов
- : смежных элементов
- : эквивалентных элементов

I: -

если  $G$  – группа,  $H$  – подгруппа группы  $G$ ,  $x \in G$ , тогда

подмножество  $x^{-1}Hx = \{x^{-1}hx \mid h \in H\}$  образует подгруппу,

S: называемую ...

- + : подгруппой сопряженной с подгруппой  $H$  посредством элемента  $x$

- : циклической подгруппой
- : инвариантной подгруппой
- : подгруппой, самосопряженной с подгруппой  $H$  посредством элемента  $x$

I: -

Пусть  $G$  – группа,  $A$  и  $B$  – подгруппы группы  $G$ ,  $x \in G$ .

S: Подмножество  $AxB = \{axb \mid a \in A, b \in B\}$  называется ...

- +: двойным смежным классом группы  $G$  по подгруппе  $A$  и  $B$
- : левым смежным классом группы  $G$  по подгруппе  $B$
- : правым смежным классом группы  $G$  по подгруппе  $A$
- : левым смежным классом группы  $G$  по подгруппе  $A$

I: -

S: Пересечение любых двух различных двойных смежных классов группы  $G$  по подгруппам  $A$  и  $B$  ...

- +: пусто
- : непусто
- : совпадает с  $G$
- : совпадает или с  $A$  или с  $B$

V1: топ

V2: 3 точка

V3: Автоморфизм групп

I: -

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

- +: автоморфизмом
- : гомоморфизмом
- : естественным гомоморфизмом
- : эндоморфизмом

I: -

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

- +: эндоморфизмом
- : изоморфизмом
- : автоморфизмом
- : 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 группоидом

I: -

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

- +: внешними
- : эндоморфизмами

-: тождественными

-: изоморфизмами

I: -

S: Множество  $\text{Int } G$  всех внутренних автоморфизмов группы  $G$  образует...

+: группу

-: группоид, но не полугруппу

-: полугруппу, но не моноид

-: моноид, но не группу

I: -

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

+: нормальным делителем

-: циклической подгруппой

-: смешанной подгруппой

-: периодической подгруппой

V1: top

V2: 3 точка

V3: Теорема Фраттини. Подгруппа Фраттини

I: -

S: Подгруппа Фраттини конечной группы ...

+: нильпотентна

-: разрешима

-: сверхразрешима

-: абелева

I: -

S: Если группа  $G$  отлична от единичной, то ее ... состоит из всех необразующих элементов группы  $G$

+: подгруппа Фраттина

-: инвариантная подгруппа

-: циклическая подгруппа

-: силовская  $p$ -подгруппа

V1: top

V2: 3 точка

V3:  $p$ -группы.

I: -

S: Группа, порядки всех элементов которой являются степенями простого числа  $p$ , называется...

+:  $p$ -группой

-: циклической

-: смешанной

-: абелевой

I: -

S: Группа, порядок которой есть степень простого числа, называется...

+: примарной

-: циклической

-: смешанной

-: абелевой

I: -

S: Любая конечная абелева  $p$ -группа  $G$  разлагается в прямое произведение неразложимых ее...

+: циклических подгрупп

-: инвариантных подгрупп

-: смешанных подгрупп

-: абелевых подгрупп

V1: top

V2: 2 точка

V3: Изоморфизм групп.

I: -

S: Отметьте правильный ответ Пересечение любого множества подгрупп группы  $G$  является...

+: подгруппой этой группы

-: пустым

-: циклической подгруппой

-: регулярной подгруппой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Всевозможные степени элемента  $a$  группы  $G$  образуют подгруппу группы  $G$ , которую называют...

+: циклической подгруппой

-: регулярной подгруппой

-: периодической подгруппой

-: истинной подгруппой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Элемент  $a$ , из степеней которого составлена циклическая группа  $G = \langle a \rangle$ , называется ... этой группы.

+: образующим элементом

-: обратным элементом

-: нейтральным элементом

-: симметричным элементом

I: -

S: Отметьте правильный ответ Всякая подгруппа циклической группы является...

+: циклической

-: периодической

-: регулярной

-: инвариантной

I: -

S: Отметьте правильный ответ Все циклические группы данного порядка  $n$ ...

+: изоморфны

-: совпадают



-: неизоморфны

-: изоморфны аддитивной группе рациональных чисел

I: -

S: Отметьте правильный ответ Все бесконечные циклические группы...

+: изоморфны между собой

-: совпадают

-: неизоморфны

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

I: -

Отметьте правильный ответ

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

S: можно взять элемент...

+:  $a^7$

-:  $a^4$

-:  $a^6$

-:  $a^8$

I: -

Отметьте правильный ответ

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

S: элемента можно взять элемент...

+:  $a^3$

-:  $a^5$

-:  $a^6$

-:  $a^8$

I: -

Отметьте правильный ответ

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

S: 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: -

Отметьте правильный ответ

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

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

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

-:  $H = \{a_0, a_3, a_4\}$

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

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

I: -

Отметьте правильный ответ

Циклической подгруппой симметрической группы  $S_5$ ,

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

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

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

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

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

I: -

Отметьте правильный ответ

Циклической подгруппой симметрической группы  $S_5$ ,

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

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

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

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

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

V1: top

V2: 1 точка

V3: Порядок группы, порядок элемента группы. Подгруппа.

I: -

Отметьте правильный ответ

В мультипликативной группе  $G$  нейтральный элемент  $e$ ,

S: симметричный элемент  $a'$ .

$$+: e = 1, a' = a^{-1}$$

$$\therefore e = 0, a' = a^{-1}$$

$$\therefore e = 1, a' = -a$$

$$\therefore e = 0, a' = -a$$

I: -

Отметьте правильный ответ

В аддитивной группе  $G$  нейтральный элемент  $e$ , симметричный

S: элемент  $a'$ .

$$+: e = 0, a' = -a$$

$$\therefore e = 0, a' = a^{-1}$$

$$\therefore e = 1, a' = a^{-1}$$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Число элементов группы  $G$  называется...

+: порядком группы  $G$

-. порядком подгруппы группы G

I: -

S: Отметьте правильный ответ Если  $e$  – единица и  $a$  – элемент порядка  $n$  группы  $G$ , то...

+:  $a^n = e$

-.  $a^n = n$

-.  $|G| = n$

-.  $|G| = a$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Подмножество  $H$  группы  $G$  называется подгруппой этой группы, если...

+:  $H$  образует группу относительно операции, определенной в  $G$

-.  $H$  образует группоид относительно операции, определенной в  $G$

-. порядок  $H$  не больше порядка группы  $G$

-.  $H$  образует моноид относительно операции, определенной в  $G$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Порядком элемента  $a$  группы  $G$  называется наименьшее натуральное  $n$ , при котором...

+:  $a^n = e$

-.  $a^n = a$

-.  $a^n = n$

-.  $a^n = |G|$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Всякая группа, все элементы которой имеют конечный порядок, называется...

+: периодической

-. смешанной

-. группой без кручения

-. аддитивной группой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Группа, порядок всех элементов которой, кроме единицы, бесконечен, называется...

+: группой без кручения

-. периодической

-. смешанной

-. аддитивной группой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Группа называется ..., если она содержит как элементы бесконечного порядка, так и отличные от единицы элементы конечных порядков.

+: смешанной

-. периодической

-. группой без кручения

-. аддитивной группой

I: -

Отметьте правильный ответ

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

S:

+: 4

-: 3

-: 5

-: 5

I: -

Отметьте правильный ответ

Порядок элемента  $a = \begin{pmatrix} 123456 \\ 231645 \end{pmatrix} \in S_6$  равен...

S:

+: 3

-: 4

-: 2

-: 5

I: -

Отметьте правильный ответ

Порядок элемента  $a = \begin{pmatrix} 123456 \\ 312564 \end{pmatrix} \in S_6$  равен...

S:

+: 3

-: 5

-: 2

-: 4

I: -

Отметьте правильный ответ

Порядок элемента  $a = \begin{pmatrix} 123456 \\ 341256 \end{pmatrix} \in S_6$  равен...

S:

+: 5

-: 3

-: 5

-: 4

I: -

Отметьте правильный ответ

Порядок элемента  $a = \begin{pmatrix} 123456 \\ 431265 \end{pmatrix} \in S_6$  равен...

S:

+: 4

-: 3

-: 5

-: 2

I: -

S: Группа, которая не может быть разложена в прямое произведение своих истинных подгрупп, называется ...

+: неразложимой

-: примарной

-: неразрешимой

-: периодической

I: -

S: Всякая подгруппа разрешимой группы является ...

+: разрешимой

-: р-подгруппой

-: абелевой

-: нильпотентной

I: -

S: Всякая фактор-группа разрешимой группы является ...

+: разрешимой

-: р-подгруппой

-: сверхразрешимой

-: нильпотентной

I: -

S: Прямое произведение конечного числа нильпотентных групп является ...

+: нильпотентной

-: разрешимой

-: циклической

-: сверхразрешимой

V1: топ

V2: 1 точка

V3: Алгебраические структуры с одной алгебраической операцией

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество натуральных чисел относительно сложения образует:

+: моноид, но не полугруппу

-: группоид, но не полугруппу

-: моноид

-: группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество целых чисел относительно вычитания образует:

+: группоид, но не полугруппу

-: полугруппу, но не моноид

-: моноид

-: группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество натуральных чисел относительно умножения образует:

+: моноид, но не группу

-: группоид, но не полугруппу

-: полугруппу, но не моноид

-: группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество целых чисел относительно сложения образует:

- + : абелеву группу
- : группоид, но не полугруппу
- : полугруппу, но не моноид
- : моноид, но не группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество рациональных чисел относительно сложения образует:

- + : абелеву группу
- : полугруппу, но не моноид
- : моноид, но не группу
- : группу, но не абелевую группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество целых чисел относительно умножения образует:

- + : моноид, но не группу
- : абелевую группу
- : полугруппу, но не моноид
- : группу, но не абелевую группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество всех постановок из  $p$  символов относительно умножения образует...

- + : группу, но не абелевую группу
- : полугруппу, но не моноид
- : абелевую группу
- : моноид, но не группу

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество всех квадратных матриц порядка  $p$  с действительными элементами относительно сложения образует...

- + : абелевую группу
- : группу, но не абелевую группу
- : моноид, но не группу
- : группоид, но не полугруппу

V1: top

V2: 1 точка

V3: Бинарная алгебраическая операция. Свойства.

I: -

S: Отметьте правильный ответ Алгебраическая операция  $*$  на множестве  $A$  называется ассоциативной, если...

- + :  $\forall a, b, c \in A, a * (b * c) = (a * b) * c,$
- :  $\forall a, b, c \in A, a * (b * c) = (a * c) * b$
- :  $\forall a, b \in A, a * b = b * a$
- :  $\forall a \in A, a * e = e * a = a$

I: -

S: Отметьте правильный ответ Операция \* на множестве A называется коммутативной, если...

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

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

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

-.  $\forall a \in A, a * a' = a' * a = e$ .

I: -

S: Отметьте правильный ответ Множество G замкнутое относительно бинарной алгебраической операции \* называется...

+: группоидом

-. полугруппой

-. моноидом

-. группой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Группоид G, в котором операция \* ассоциативна, называется...

+: полугруппой

-. группой

-. абелевой группой

-. моноидом

I: -

S: Отметьте правильный ответ Моноид G с симметричным элементом относительно операции \* называется...

+: группой

-. группоидом

-. полугруппой

-. абелевой группой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Полугруппа G с нейтральным элементом относительно операции \* называется...

+: моноидом

-. группоидом

-. группой

-. абелевой группой

I: -

S: Отметьте правильный ответ Группа G, в которой операция \* коммутативна, называется...

+: абелевой группой

-. группоидом

-. полугруппой

-. моноидом

I: -

Отметьте правильный ответ

Если  $\forall a \in A$  имеем  $e * a = a * e = a$ , то  $e \in A$

S: называют ... для операции \*

- +: нейтральным элементом
- . симметричным элементом
- . обратным элементом
- . асимметричным элементом

I: -

S: Отметьте правильный ответ На множестве натуральных чисел операция вычитания  $a-b$ ...

- +: определена, если  $a > b$
- . определена
- . определена, если  $a \neq b$ ;
- . определена, если  $a < b$

V1: top

V2: 2 точка

V3: Инвариантная подгруппа. Фактор-группа

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 Всякая подгруппа ... является нормальным делителем группы

- +: индекса 2
- . индекса 3
- . индекса 4
- . индекса 5

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 ...

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

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

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

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

V1: top

V2: 2 точка

V3: Нормализатор, централизатор, центр

I: -

Отметьте правильный ответ

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

S: 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 Множеств  $Z(G)$  элементов группы  $G$ , перестановочных со всеми элементами группы, образует подгруппу, называемую ...

+: центром группы  $G$

-.: нормализатором элемента  $a$  в группе  $G$

-.: циклической

-.: централизатором множества  $M$  в группе  $G$

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 Группы, центр которых состоит лишь из  $e$ , называется ...

+: группами без центра

-: бесконечными группами

-: конечными группами

-: группами с центром

I: -

S: Отметьте правильный ответ Центризатор множества всех элементов группы является

...

+: центром группы

-: нормализатором элемента  $a$  группы

-: циклической подгруппой

-: смешанной подгруппой

V1: top

V2: 3 точка

V3: Порождающие множества группы. Коммутант группы.

I: -

S: Группа, порядки всех элементов которой являются степенями числа  $p$ , называется...

+:  $p$ -группой

-: абелевой

-: разрешимой

-: нильпотентной

I: -

S: Если  $M$  – некоторое подмножество группы  $G$ , то пересечение ( $M$ ) всех подгрупп, содержащих  $M$ , составляет подгруппу группы  $G$ , называемую ...

+: подгруппой, порожденной множеством  $M$

-: циклической

-: инвариантной

-: периодической

I: -

S: Если ( $M$ ) – подгруппа группы  $G$ , порожденная множеством  $M$ , то  $M$  называется ...

+: порождающим множеством

-: образующим множеством

-: непорождающим множеством

-: универсальным множеством

I: -

S: Группа, обладающая конечным порождающим множеством, называется ...

+: конечно порожденной

-: бесконечно порожденной

-: циклической

-: периодической

I: -

S: Если в группе  $G$  даны элементы  $a$  и  $b$ , то коммутатором заданных элементов называется элемент этой группы ...

+:  $[a, b] = a^{-1}b^{-1}ab$

-.  $[a, b] = a^{-1}b^{-1}a$

-.  $[a, b] = aba^{-1}b^{-1}$

-.  $[a, b] = a^{-1}ba$

I: -

Отображение группы  $G$  в группу  $G'$  называется..., если

S: для любых элементов  $x, y$  из  $G$   $f(xy) = f(x) \cdot f(y)$

+: гомоморфизм

-. изоморфизм

-. автоморфизм

-. естественным гомоморфизмом

I: -

Биективный гомоморфизм  $f$  группы  $G$  на группу  $G'$

S: называется...

+: изоморфизмом группы  $G$  на группу  $G'$

-. естественным гомоморфизмом

-. автоморфизм

-. эндоморфизм

I: -

Ядром гомоморфизма  $f$  группы  $G$  в группу  $G'$  называется

S: множество...

+:  $\ker f = \{x \mid x \in G, f(x) = e' \in G'\}$

-.  $\ker f = \{x \mid x \in G, f(x) = e \in G\}$

-.  $\ker f = \{x \mid x \in G, f(x) = x \in G\}$

-.  $\ker f = \{x \mid x \in G, f(x) = x' \in G'\}$

V1: топ

V2: 3 точка

V3: Теорема Коши

I: -

S: Конечная группа  $G$  тогда и только тогда является  $p$ -группой, если ее порядок есть...

+: степень числа  $p$

-. простое число  $p$

-. степень числа  $p+1$

-. степень числа  $p-1$

I: -

S: Все силовские  $p$ -подгруппы конечной группы... между собой

+: сопряжены

-. самосопряжены

-. эквивалентны

-. подобны

I: -

S: Число всех силовских  $p$ -подгрупп конечной группы сравнимо...

- +: с единицей по модулю  $p$
- : с единицей по модулю  $p-1$
- : с единицей по модулю  $p+1$
- : с единицей по модулю  $2p$

I: -

S: Число всех...конечной группы сравнимо с единицей по модулю  $p$

- +: силовских  $p$ -подгрупп
- :  $p$ -подгрупп
- : циклических подгрупп
- : инвариантных подгрупп

I: -

S: Все...конечной группы сопряжены между собой

- +: силовские  $p$ -подгруппы
- :  $p$ -подгруппы
- : циклические подгруппы
- : инвариантные подгруппы

#### ***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).

#### ***4. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-4)***

Тема 1. Задачи Дарбу для уравнения колебаний струны.

Тема 2. Устойчивость решений системы дифференциальных уравнений.

Тема 3. Метод Штурма и его применение.

Тема 4. Кратные тригонометрические ряды и интегралы Фурье.

Тема 5. Интегралы, зависящие от параметра.

Тема 6. Операционный метод интегрирования линейных дифференциальных уравнений и линейных систем дифференциальных уравнений.

Тема 7. Базис Грёбнера.

Тема 8. Матричный метод интегрирования линейных систем дифференциальных уравнений.

Тема 9. Функции Бесселя.

Тема 10. Классификация уравнений в частных производных.

Тема 11. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка методом изоклин

Тема 12. Интересные физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Тема 13. Теоремы Пикара, Пеано, Осгуда.

Тема 14. Асимптотическое поведение решений дифференциальных уравнений.

Тема 15. Нелинейные системы дифференциальных уравнений на плоскости и в пространстве.

Тема 16. Аналитические приближенные методы решения дифференциальных уравнений.

Тема 17. Задача Штурма-Лиувилля. Собственные функции и собственные значения.

Тема 18. Численные методы нахождения собственных функций и собственных значений.

Тема 19. Специальные функции.

Тема 20. Интегро-дифференциальные уравнения.

Тема 21. Уравнения Пенлеве.

### Этапы выполнения курсовой работы

№	Содержание этапа	Формируемые компетенции
1.	Обзор литературы, обоснование актуальности темы, практической значимости	УК-1, ПКС-4
2.	Теоретическая часть/ экспериментальная часть/ расчетная часть/ аналитическая часть/ моделирование	УК-1, ПКС-4
3.	Представление результатов	УК-1, ПКС-4

### Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Смысл написания курсовой работы состоит в приобретении студентом навыков самостоятельного решения практических проблем с научных позиций и письменного изложения полученных результатов по выбранной теме (теоретическая часть, формирование и закрепление системы знаний, умений и навыков по данной теме, самостоятельного проведения различных этапов исследования).

Порядок подготовки курсовой работы содержит следующие этапы:

- выбор темы и согласование ее с научным руководителем;
- формирование структуры курсовой работы;
- сбор материала и его обработка;
- подбор литературы по теме, подготовка библиографии изучаемого вопроса;
- формирование основных теоретических положений, выводов и рекомендаций;
- подготовка и оформление курсовой работы;
- сдача подготовленной курсовой работы научному руководителю;
- доработка текста по замечаниям научного руководителя.

При выполнении курсовой работы студенту необходимо систематически консультироваться с научным руководителем по вопросам написания работы (план работы, методика написания, анализ полученных результатов).

Курсовая работа должна состоять из следующих частей:

- титульный лист,
- содержание (оглавление),
- введение,
- основной текст (разбитый на пункты и подпункты),
- заключение,

- список использованных источников и литературы,
- приложения.

*Титульный лист.* Титульный лист является первой страницей курсовой работы и выполняется строго по образцу, приведенному на кафедре.

*Содержание (оглавление).* Содержание (оглавление) отражает структуру курсовой работы и помещается после титульного листа. Оглавление включает в себя: список принятых сокращений; введение; наименования всех глав, пунктов и подпунктов; заключение; список использованных источников и литературы; приложения с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Нумерация страниц оформляется арабскими цифрами. Наименования глав не должны повторять название курсовой работы, а заголовки пунктов – названия глав.

*Введение.* Курсовая работа начинается с введения. Во введении автор должен показать актуальность избранной проблемы, степень ее разработанности в литературе, новизну темы, связь данного исследования с другими научно-исследовательскими работами. Здесь формулируются цель и задачи исследования, указываются объект, предмет, методика и методология исследования, обосновывается структура работы.

*Основная часть.* В основной части автор раскрывает содержание курсовой работы. Основная часть отражает итоги теоретической и практической работы студента, проведенной по избранной теме, содержит результаты исследования, выводы и конкретные предложения по проблеме. Основная часть курсовой работы делится на главы. Главы основной части могут делиться на пункты и подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

*Заключение.* В заключении автор подводит итоги исследования в соответствии с определенными во введении задачами курсовой работы, делает теоретические обобщения, формулирует выводы и практические рекомендации.

*Список использованных источников и литературы.* Список должен содержать перечень источников и литературы, использованных при выполнении курсовой работы. Образец оформления списка использованных источников и примеры библиографического описания приведены в <http://www.ipr-ras.ru/gost-2008-references.pdf>.

*Приложения.* Приложение оформляют как продолжение курсовой работы на ее последующих страницах и располагают в порядке появления ссылок на них в тексте работы. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением курсовой работы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть исследования. По содержанию приложения разнообразны. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, протоколов, отдельные положения из инструкций и правил, ранее не опубликованные тексты, переписка. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, схемы. Каждое приложение, как правило, имеет самостоятельное значение, поэтому оно должно начинаться с новой страницы, иметь тематический заголовок, напечатанный прописными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово «приложение». Если приложений в курсовой работе более одного, их следует пронумеровать арабскими цифрами (без знака №), например: ПРИЛОЖЕНИЕ 1, ПРИЛОЖЕНИЕ 2 и т. д. Рисунки, таблицы и схемы, помещаемые в приложения, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первого приложения); «Таблица 1.2» (вторая таблица первого приложения).

Правила оформления курсовой работы предусматривают единый порядок использования и размещения текста работы, а также приложений, применение стандартного формата бумаги, наличие иллюстративного материала (чертежей, схем и т.д.). Изложение текста и включенные иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Документ должен быть выполнен с использованием компьютера и принтера, и соответствовать следующим требованиям: заполняется только одна сторона листа;

шрифт Times New Roman, кегль 14; интервал печати -1,5; левое поле - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм; цвет печати текста - черный.

**Критерии оценивания курсовой работы:**

**Оценка курсовой работы «отлично».** Курсовая работа будет оценена педагогом на «отлично», если во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины, и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.

**Оценка курсовой работы «хорошо».** Курсовая работа на «хорошо» во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключение неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

**Оценка курсовой работы «удовлетворительно».** Курсовая работа на «удовлетворительно» во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание - пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

**Оценка курсовой работы «неудовлетворительно».** При оценивании такой курсовой работы, ее недостатки видны сразу. Курсовая работа на «неудовлетворительно» во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.

## 5. Вопросы к экзамену/зачету по дисциплине «Основы теории групп»

*Перечень вопросов, выносимых на зачет  
5 семестр*

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Код компетенции (согласно РПД)</b>
1.	Нейтральный и симметричный элементы. Свойства.	УК-1
2.	Понятие группы. Порядок элемента.	УК-1
3.	Первые теоремы теории групп.	УК-1
4.	Изоморфизм групп.	УК-1
5.	Подгруппы. Примеры подгрупп.	УК-1, ПКС 4
6.	Порождающие множества.	УК-1, ПКС 4
7.	Порождение матричных групп.	УК-1, ПКС 4
8.	Циклические группы.	УК-1, ПКС 4
9.	Подгруппа Фраттини.	УК-1, ПКС 4
10.	Смежные классы. Индекс.	УК-1, ПКС 4
11.	Двойные смежные классы.	УК-1, ПКС 4
12.	Сопряженность и нормальные подгруппы.	УК-1, ПКС 4
13.	Нормализаторы и централизаторы подмножеств. Центр.	УК-1, ПКС 4
14.	Гомоморфизмы. Фактор-группы.	УК-1
15.	Фундаментальные теоремы о гомоморфизмах.	УК-1
16.	Конечные симметрические группы.	ПКС 4
17.	Критерий сопряженности подстановок.	ПКС 4
18.	Порождение знакопеременных групп.	ПКС 4
19.	Коммутаторы и коммутанты. Терминология и основные свойства. Примеры.	УК-1, ПКС 4
20.	Критерий разложимости группы в прямое произведение.	УК-1, ПКС 4
21.	Силовские подгруппы.	ПКС 4
22.	Теорема Силова. Примеры силовских подгрупп.	ПКС 4
23.	База и ранг абелевой группы.	УК-1, ПКС 4



24.	Свободные абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
25.	Конечно порожденные абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
26.	Полные абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
27.	Периодические абелевы группы.	УК-1, ПКС 4

*Перечень вопросов, выносимых на экзамен  
6 семестр*

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Код компетенции (согласно РПД)</b>
1.	Первые теоремы теории групп. Изоморфизм групп.	УК-1
2.	Подгруппы. Примеры подгрупп. Порождающие множества.	УК-1, ПКС 4
3.	Циклические группы.	УК-1, ПКС 4
4.	Подгруппа Фраттини.	УК-1, ПКС 4
5.	Смежные классы. Индекс. Двойные смежные классы.	УК-1, ПКС 4
6.	Нормализаторы и централизаторы подмножеств. Центр.	УК-1, ПКС 4
7.	Гомоморфизмы. Фактор-группы. Теоремы о гомоморфизмах.	УК-1
8.	Конечные симметрические группы.	ПКС 4
9.	Порождение знакопеременных групп.	ПКС 4
10.	Коммутаторы и коммутанты. Терминология и основные свойства. Примеры.	УК-1, ПКС 4
11.	Критерий разложимости группы в прямое произведение.	УК-1, ПКС 4
12.	Силовские подгруппы.	ПКС 4
13.	Теорема Силова. Примеры силовских подгрупп.	ПКС 4
14.	База и ранг абелевой группы. Свободные абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
15.	Конечно порожденные абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
16.	Полные абелевы группы. Периодические абелевы группы.	УК-1, ПКС 4
17.	Автоморфизмы групп. Внутренние и регулярные автоморфизмы групп.	УК-1
18.	Центральные цепи и их свойства.	УК-1, ПКС 4
19.	Общие свойства нильпотентных групп. Конечные нильпотентные группы.	УК-1, ПКС 4
20.	Обобщенно нильпотентные группы.	УК-1, ПКС 4

21.	Общие свойства и примеры.	УК-1, ПКС 4
22.	Конечные разрешимые группы.	УК-1, ПКС 4
23.	Разрешимые группы матриц.	УК-1, ПКС 4
24.	О классификации конечных простых групп.	УК-1, ПКС 4
25.	Простота знакопеременных групп.	УК-1, ПКС 4
26.	Общие понятия представления группы на множестве со структурой.	ПКС 4
27.	Линейные представления групп. Матричная запись представлений.	ПКС 4
28.	Эквивалентные представления.	ПКС 4
29.	Разложимые и вполне приводимые представления.	ПКС 4
30.	Представления циклических групп.	ПКС 4
31.	Унитарные и ортогональные представления.	ПКС 4

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Кафедра**– Алгебры и дифференциальных уравнений  
**Дисциплина** – Основы теории групп  
**Направление подготовки** – 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, 3 курс

**Экзаменационный билет №1**

1. Циклические группы. Примеры.
2. База и ранг абелевой группы. Свободные абелевы группы.
3. Доказать, что если  $a^2 = e$  для любого элемента  $a$  группы  $G$ , то эта группа абелева.

**Руководитель ОПОП**  
к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ **М.С. Нирова**

**Зав. кафедрой А и ДУ**  
к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ **М.С. Нирова**