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

«АБЕЛЕВЫ И НИЛЬПОТЕНТНЫЕ ГРУППЫ»
(код и наименование дисциплины)

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 2023

СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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 компетенции:

Специальная профессиональная (ПКС) компетенция:

ПКС-4. Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.

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 подготовки 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 достижений	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.	**Знать** необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы. **Уметь** определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. **Иметь практический опыт** решения задач в области избранных видов	Типовые оценочные материалы для устного опроса Оценочные материалы для самостоятельной работы Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Типовые оценочные материалы к зачету и к экзамену

		профессиональной деятельности.	

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

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:

Этап (уровень)	**Первый этап (уровень)**	**Второй этап (уровень)**	**Третий этап (уровень)**
Баллы	**36-50 баллов**	**51-60 баллов**	**61-70 баллов**
Характеристика	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».

Промежуточная аттестация (Зачет)

Оценка	***Не зачтено***	***Зачтено***
Баллы	36-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на дифференцированном зачете не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример. студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.	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.

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 приобретается 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.

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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

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

3.1. Вопросы к экзамену по дисциплине Абелевы и нильпотентные группы

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Определение абелевой группы.	ПКС-4
2.	Циклические группы. Свойства циклических групп.	ПКС-4
3.	Порядок элемента. Порядок группы.	ПКС-4
4.	Теорема о подгруппах циклической группы.	ПКС-4

5.	Периодические и апериодические группы.	ПКС-4
6.	Теорема о базисе конечнопорожденной абелевой группы.	ПКС-4
7.	Конечные абелевы группы.	ПКС-4
8.	Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямое произведение силовских подгрупп.	ПКС-4
9.	Теорема о разложении абелевой группы в прямое произведение примарных циклических подгрупп.	ПКС-4
10.	Различные определения нильпотентных групп. Верхний и нижний центральный ряд. Степень нильпотентности.	ПКС-4
11.	Общие свойства нильпотентных групп. Субнормальность подгрупп.	ПКС-4
12.	Теорема о нильпотентности конечных p-групп.	ПКС-4
13.	Критерий Виландта нильпотентности конечной группы.	ПКС-4
14.	Теорема о подгруппе Фраттини.	ПКС-4
15.	Второй критерий нильпотентности Виландта.	ПКС-4
16.	О теории конечных p-группы.	ПКС-4

3.3.Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.2.1. Контрольная работа для оценки компетенций «ПКС-4»:

Вариант 1.

1. Циклические группы. Свойства циклических групп.
2. Найдите порядок элемента $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & 4 & 2 & 6 & 5 \end{pmatrix} \in S_6$.
3. Доказать, что если e −единица, а a −элемент порядка n группы G, то $a^k = e$ тогда и только тогда, когда k делится на n.

Вариант 2.

1. Периодические и апериодические группы.
2. Найдите порядок элемента $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 2 & 4 & 1 & 3 & 5 \end{pmatrix} \in S_6$.
3. Найдите подгруппу циклической группы $\left\langle \underset{10}{a} \right\rangle = \{a^0, a^1, a^2, a^3, \ldots, a^9\}$, порожденную элементом a^4.

Вариант 3.

1. Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямое произведение силовских подгрупп.
2. Найдите подгруппу циклической группы $\left\langle \underset{12}{a} \right\rangle = \{a^0, a^1, a^2, a^3, \ldots, a^{11}\}$, порожденную элементом a^4.
3. В циклической группе $<\underset{12}{a}>$ в качестве образующего элемента, какой элемент можно взять?

Вариант 4.

1. Теорема о разложении абелевой группы в прямое произведение примарных циклических подгрупп.
2. Второй критерий нильпотентности Виландта.
3. Доказать, что если G −группа абелева, то $a^2 = e$ для любого элемента a группы G.

Вариант 5.

1. Различные определения нильпотентных групп. Степень нильпотентности. Общие свойства нильпотентных групп. Субнормальность подгрупп.

2. Теорема о подгруппе Фраттини.
2. Доказать, что если $a^2 = e$ для любого элемента a группы G, то эта группа абелева.

Вариант 6.
1. Общие свойства нильпотентных групп. Субнормальность подгрупп.
Доказать, что нильпотентная группа с конечным числом образующих сверхразрешима.
2. Теорема о подгруппах циклической группы.
3. Докажите, что если в конечной группе каждый элемент кроме единицы имеет порядок 2, то эта группа абелева.

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.

3.2.2. Вопросы для коллоквиумов, собеседования

Вопросы для оценки компетенций «ПКС-4»:

Тема 1. Абелевы группы

1. Определение абелевой группы. Циклические группы. Порядок элемента.
2. Теорема о подгруппах циклической группы.
3. Периодические и апериодические группы.
4. Теорема о базисе конечнопорожденной абелевой группы.
5. Конечные абелевы группы.
6. Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямое произведение силовских подгрупп.
7. Теорема о разложении абелевой группы в прямое произведение примарных циклических подгрупп.

Тема 2. Нильпотентные группы.

8. Различные определения нильпотентных групп. Верхний и нижний центральный ряд. Степень нильпотентности.
9. Общие свойства нильпотентных групп. Субнормальность подгрупп.
10. Теорема о нильпотентности конечных p-групп.
11. Критерий Виландта нильпотентности конечной группы.
12. Подгруппа Фраттини. Теорема о подгруппе Фраттини.
13. Второй критерий нильпотентности Виландта.
14. О теории конечных p-группы.

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 формулировкой теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

• Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

V1: Раздел 1 (1 рейтинговая точка)

V2: Бинарная алгебраическая операция. Свойства.

I:

S: Отметьте правильный ответ

Алгебраическая операция на множестве A называется ассоциативной, если…

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

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

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

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

I:

S: Отметьте правильный ответ

Операция на множестве A называется коммутативной, если…

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

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

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

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

I:

S: Отметьте правильный ответ

Множество G замкнутое относительно бинарной алгебраической операции называется…

+: группоидом

-: полугруппой

-: моноидом

-: группой

I:
S: Отметьте правильный ответ
Группоид, в котором операция ассоциативна, называется…

+: полугруппой

-: группой

-: абелевой группой

-: моноидом

I:
S: Отметьте правильный ответ
Моноид с симметричным элементом относительно операции называется…

-: группоидом

-: полугруппой

+: группой

-: абелевой группой

V2: Алгебраические структуры с одной алгебраической операцией. Определение абелевой группы

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

-: группоид, но не полугруппу

+: полугруппу, но не моноид

-: моноид, но не группу

-: группу

I:
S: Отметьте правильный ответ
Множество всех постановок из n символов относительно умножения образует…

-: полугруппу, но не моноид

-: абелеву группу

-: моноид, но не группу

+: группу, но не абелевую группу

I:
S: Отметьте правильный ответ
Множество всех квадратных матриц порядка n с действительными элементами относительно сложения образует…

-: группу, но не абелевую группу

+: абелевую группу

-: моноид, но не группу

-: группоид, но не полугруппу

I:
S: Отметьте правильный ответ
В мультипликативной группе G нейтральный элемент e, симметричный элементa'.

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

-: $e = 1, a' = -a$

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

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

I:
S: Отметьте правильный ответ
В аддитивной группе G нейтральный элемент e, симметричный элемент a'.

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

-: $e = 1, a' = -a$

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

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

I:
S: Отметьте правильный ответ
Множество $A = \{-1; 0; 1\}$ относительно сложения образует…

+: абелевую группу

-: полугруппу, но не моноид

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

V2: Циклические подгруппы. Порядок элемента. Периодические и апериодические группы.
I:
S: Отметьте правильный ответ
Число элементов группы G называется…

-: порядком элемента a группыG

+: порядок группы G

-: порядок подгруппы группы G

-: порядком группоида группыG

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

-: $a^n = a$

-: $a^n = n$

-: $a^n = |G|$

+: $a^n = e$

I:
S: Отметьте правильный ответ
Если все степени элемента a являются различными элементами группы, тоa называется…

-: элементом конечного порядка

+: элементом бесконечного порядка

-: элементом первого порядка

-: элементом второго порядка

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…

-: периодической

-: смешанной

+: группой без кручения

-: 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

V2: Порядок элемента
I:
S: Отметьте правильный ответ
Порядок элемента $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 1 & 2 & 5 & 4 & 3 \end{pmatrix} \in S_6$ равен…

-: 3

+: 4

-: 2

-: 5

V2: Циклические группы. Теорема о подгруппах циклической группы.
I:
S: Отметьте правильный ответ
Пересечение любого множества подгрупп группы G является…

-: пустым

-: циклической подгруппой

+: подгруппой этой группы

-: регулярной подгруппой

I:
S: Отметьте правильный ответ
Всякая подгруппа циклической группы является…

-: периодической

-: регулярной

+: циклической

-: инвариантной

V1: Раздел 2(2 рейтинговая точка)
V2: Образующий элемент
I:
S: Отметьте правильный ответ
В циклической группе $<a>_{12}$ в качестве образующего элемента можно взять элемент…

-: a^3

-: a^6

-: a^8

+: a^7

I:
S: Отметьте правильный ответ
В циклической группе $<a>_{8}$ в качестве образующего элемента можно взять элемент…

-: a^4

-: a^2

-: a^6

+: a^3

V2: Циклическая подгруппа

I:
S: Отметьте правильный ответ
В циклической группе $\langle a \rangle$ порядка n в качестве образующего элемента можно взять элемент a^k тогда и только тогда, если…

-: n делится на k

-: $k < n$

+: k и n взаимно просты

-: k делится на n

I:
S: Отметьте правильный ответ

Подгруппой циклической группы $\left\langle \underset{6}{a} \right\rangle = \{a^0, a^1, a^2, a^3, a^4, a^5\}$, порожденной элементом a^4, является …

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

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

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

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

I:
S: Отметьте правильный ответ
Если $G = \langle a \rangle -$ циклическая группа порядка n, то a^k порождает подгруппу порядка…

-: k

-: n

+: $\frac{n}{\text{НОД}(k,n)}$

-: $\frac{k}{\text{НОД}(k,n)}$

I:
S: Отметьте правильный ответ
Циклической подгруппой симметрической группы S_5, порожденной элементом $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$, является …

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

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

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

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

V2: Теорема о базисе конечнопорожденной абелевой группы. Конечные абелевы группы. Теорема о разложении абелевой группы в прямое произведение примарных циклических подгрупп.

I:
S: Абелевы группы, порядки всех элементов которых являются степенями фиксированного простого числа p, называются…по простому числу p.

-: циклическими

+: примарными

-: периодическими

-: инвариантнами

I:
S: Всякая … группа может быть разложена, притом единственным способом, в прямую сумму примарных групп, относящихся к различным простым числам.

-: циклическая

+: периодическая абелева

-: апериодическая

-: инвариантная

I:
S: Прямая сумма бесконечных циклических групп, взятых в конечном или бесконечном числе, называется … группой.

-: периодической

-: примарной

+: свободной абелевой

-: инвариантной

I:
S: Всякая абелева группа, с конечным числом образующих разлагается в прямую сумму … подгрупп.

-: нормальных

-: разрешимых

-: периодических

+: циклических

I:
S: Всякая конечная абелевая группа с конечным числом образующих разлагается в прямую сумму … подгрупп.

-: нормальных

-: разрешимых

-: периодических

+: циклических

V2: Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямое произведение силовских подгрупп.
I:
S: Конечная группа G тогда и только тогда является p-группой, если ее порядок есть…

-: простое число p

+: степень числа p

-: степень числа $p+1$

-: степень числа $p-1$

I:
S: Все силовские p-подгруппы конечной группы…между собой

+: сопряжены

-: равны

-: эквивалентны

-: подобны

I:
S: Все…конечной группы сопряжены между собой

-: p-подгруппы

-: циклические подгруппы

-: инвариантные подгруппы

+: силовские p-подгруппы

I:
S: Максимальные p-подгруппы конечных групп называются…

-: p-подгруппами

-: циклическими подгруппами

-: инвариантными подгруппами

+: силовскими -подгруппами

I:
S: Если p^m является наивысшей степенью простого числа p, на которую делится порядок n конечной группы G, то группа G обладает подгруппами порядка p^m,

которые называются…

-: p-подгруппами

+: силовскими p-подгруппами

-: циклическими подгруппами

-: инвариантными подгруппами

I:
S: Группа G называется…своих подгрупп $H_1, H_2, \dots, H_n$, если выполняются

следующие три требования:

а) подгруппы $H_1, H_2, \dots, H_n$ являются нормальными делителями

группы G;

б) группа G порождается подгруппами $H_1, H_2, \dots, H_n$;

в) пересечение всякой подгруппы H_i, $i = 1,2, \dots, n$, с подгруппой, порожденной всеми группами H_j, $i \neq j$, равно E.

-: скалярным произведением

+: прямым произведением

-: полупрямым произведением

-: подпрямым произведением

I:
S: Всякая циклическая группа… разлагается в прямое произведение циклических групп, порядки которых являются степенями различных простых чисел.

-: простого порядка p

+: составного порядка

-: порядка p^m,где p –простое число

-: бесконечного порядка

V1: Раздел 3 (3 рейтинговая точка)

V2: Различные определения нильпотентных групп. Верхний и нижний центральный ряд. Степень нильпотентности.
I:
S: Инвариантный ряд $E = A_0 \subset A_1 \subset A_2 \subset \cdots \subset A_i \subset \cdots \subset A_n = G$ группыG называется…, если при $i = 0,1, \dots, n-1$ фактор-группа A_{i+1}/A_i лежит в центре фактор-группы G/A_i.

+: центральным рядом

-: нормальным рядом

-: композиционным рядом

-: гдавным рядом

I:
S: Группа G, обладающая хотя бы одним центральным рядом, называется …

-: разрешимой

-: абелевой

-: периодической

+: нильпотентной

I:
S: Группа G…, если она обладает конечным инвариантным рядом

$E = A_0 \subset A_1 \subset A_2 \subset \cdots \subset A_i \subset \cdots \subset A_r = G$, в котором каждая фактор-группа A_{i-1}/A_i содержится в центре группы G/A_i.

-: разрешима

-: абелева

-: сверхразрешима

+: нильпотентна

I:
S: В нильпотентной группе G нижний и верхний центральные ряды имеют одну и ту же конечную длину c. Их общая длина c называется … нильпотентности группы.

-: индексом

-: числом

-: порядком

+: классом

V2: Общие свойства нильпотентных групп. Субнормальность подгрупп.
I:
S: Всякая подгруппа нильпотентной группы является …

-: разрешимой

+: нильпотентной

-: циклической

-: силовской подгруппой

I:
S: Нильпотентная группа класса $1 -$ это … группа.

-: разрешимая

+: абелева

-: циклическая

-: силовская

I:
S: Всякая фактор-группа нильпотентной группы является …

-: разрешимой

-: циклической

-: сверхразрешимой

+: нильпотентной

I:
S: Всякая конечная p-группа является …

+: нильпотентной

-: циклической

-: свободной

-: смешанной

I:
S: Если в группе G выполняется … условие, то всякая силовская p-подгруппа этой группы при любом p будет нормальным делителем вG.

-: централизаторное

-: центральное

-: нормальное

+: нормализаторное

V2: Центр и его пересечение с нетривиальным нормальным делителем. Максимальный абелев нормальный делитель. Периодическая часть. Нормализаторное условие. Теорема Плотника.
I:
S: Отметьте правильный ответ
Если $a -$ некоторый элемент группы G, то нормализатором элемента a в группе G называется …

+: $N_G(a) = \{x | x \in G, xa = ax\}$

-: $N_G(a) = \{x | x \in G, xa = a\}$

-: $N_G(a) = \{x | x \in G, xa = x\}$

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

I:
S: Отметьте правильный ответ
Множеств $Z(G)$ элементов группы G, перестановочных со всеми элементами группы, образует подгруппу, называемую …

-: централизатором множества M в группе G

+: центром группы G

-: нормализатором множества M в группе G

-: нормализатором элемента a в группе G

I:
S: Отметьте правильный ответ
Центр любой группы является …

+: инвариантной подгруппой

-: циклической подгруппой

-: единичной подгруппой

-: максимальной подгруппой

I:
S: Всякая истинная подгруппа нильпотентной группы отлична от своего …

-: центролизатора

+: нормализатора

-: периодической части

-: индекса

I:
S: Если в группе G выполняется нормализаторное условие, то всякая силовская p-подгруппа этой группы при любом p будет … в G.

+: нормальным делителем

-: абелева

-: разрешима

-: достижима

I:
S: Группа, в которой выполняется нормализаторное условие, называется…

-: нильпотентной

+: N-группой

-: разрешимой

-: S-группой

V2: Извлечение корней в нильпотентной группе без кручения.

I:
S: Всякая нильпотентная группа без кручения является …

-: S-группой

-: N-группой

+: R-группой

-: достижимой

V2: Теорема о нильпотентности конечных p-групп. Теорема Фиттинга о произведении нильпотентных нормальных делителей. Критерий Виландта нильпотентности конечной группы.

I:

S: Нильпотентная группа с конечным числом образующих удовлетворяет …

-: централизаторному условию

-: нормализаторному условию

-: условию минимальности

+: условию максимальности

I:
S: Конечная группа … тогда и только тогда, когда все ее максимальные подгруппы инвариантны.

+: нильпотентна

-: циклическая

-: достижима

-: абелева

V2: Теорема Фраттини. Подгруппа Фраттини. Второй критерий нильпотентности Виландта.

I:
S: Подгруппа Фраттини конечной группы …

+: нильпотентна

-: разрешима

-: сверхразрешима

-: абелева

I:
S: … конечной группы нильпотентна.

-: инвариантная подгруппа

-: циклическая подгруппа

-: силовская p-подгруппа

+: подгруппа Фраттини

I:
S: $\Phi = G$ тогда и только тогда, когда группа G не содержит … подгрупп, где Φ – подгруппа Фраттини.

+: максимальных

-: инвариантных

-: циклических

-: конечных

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).