

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:11:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb9857b6cb77a486b9a8788b8732733



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория групп» по
направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и
компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Теория групп»

Направление подготовки (специальность)
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль)
«Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях»

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	6
3.1. Виды оценочных средств	6
3.2. Содержание оценочных средств	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации.....	8
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	9
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	9
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций	9



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория групп» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Направленность: Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Дисциплина: Теория групп.

Семестры: 5.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Теория групп» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2 Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения УК-4.3 Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знать: <ul style="list-style-type: none">• способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). Уметь: <ul style="list-style-type: none">• осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
ПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного	Знать: <ul style="list-style-type: none">• способы применения фундаментальных знаний, полученные в области теории групп, при проведении научно-исследовательских разработок. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять фундаментальные знания, полученные в области теории групп, при



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок	проведении научно-исследовательских разработок. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками применения фундаментальных знаний, полученные в области теории групп, при проведении научно-исследовательских разработок.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	<p>УК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	<ul style="list-style-type: none">– Основные понятия теории групп– Факторгруппы и гомоморфизмы– Классы групп	Контрольная работа	Вопросы для экзамена
2	<p>ПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">способы применения фундаментальных знаний, полученные в области теории групп, при проведении научно-исследовательских разработок. <p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none">– Основные понятия теории групп– Факторгруппы и гомоморфизмы– Классы групп	Контрольная работа	Вопросы для экзамена



<ul style="list-style-type: none">• применять фундаментальные знания, полученные в области теории групп, при проведении научно-исследовательских разработок. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками применения фундаментальных знаний, полученные в области теории групп, при проведении научно-исследовательских разработок.				
---	--	--	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена в 5 семестре.

Вопросы для экзамена:

1. Определение группы, элементарные свойства групп.
 2. Определение изоморфизма.
 3. Определение подгруппы. Доказать критерий подгруппы.
 4. Определение порождающего множества группы.
 5. Доказать теорему об изоморфности двух циклических групп одинакового порядка.
 6. Доказать предложение о подгруппах циклических групп.
 7. Определение левых и правых смежных классов по подгруппе. Доказательство основных свойств.
 8. Определение индекса подгруппы в группе. Доказательство корректности этого определения.
 9. Доказательство теоремы Лагранжа.
 10. Определение нормальной подгруппы. Доказательство леммы о нормальных подгруппах.
 11. Определение факторгруппы. Доказательство корректности определения.
 12. Определение гомоморфизма. Примеры. Определение ядра и образа. Доказательство, что они являются подгруппами. Определение естественного гомоморфизма.
 13. Доказательство основной теоремы о гомоморфизмах.
 14. Определение нормализатора. Доказать, что нормализатор конечного множества является подгруппой.
 15. Определение сопряжённых элементов.
 16. Определение централизатора. Доказать, что централизатор является подгруппой.
 17. Определение центра группы. Доказать, что центр является нормальной подгруппой.
 18. Определение коммутанта. Доказать, что коммутант является нормальной подгруппой.
- Доказать теорему о факторгруппе по коммутанту.



19. Определение свободной группы. Доказательство теоремы об изоморфности свободных групп одинакового ранга.

20. Доказательство теоремы о представлении произвольной конечно порождённой группы в виде факторгруппы свободной группы.

21. Определение копредставления группы.

22. Определение свободной абелевой группы.

23. Определение прямой суммы групп.

24. Доказательство теоремы об описании свободных абелевых групп.

25. Определение матрицы копредставления.

26. Теорема о классификации конечно-порождённых абелевых групп.

27. Формулировка теоремы Силова.

28. Доказательство теоремы Кэли.

29. Определение автоморфизма и внутреннего автоморфизма группы.

30. Определение расширения группы.

31. Определение нильпотентной группы.

Пример контрольной работы по теме «Основные понятия теории групп»:

1. Определить порядок подстановки $a = (12)(34)$ и ее чётность.

2. Найти класс сопряжённых элементов в группе S_4 для подстановки a .

3. Найти левые и правые смежные классы группы S_4 по подгруппе, порождённой подстановкой a .

Пример контрольной работы по теме «Гомоморфизмы и автоморфизмы групп»:

1. Найти все гомоморфизмы $\varphi: Z_{28} \rightarrow Z_{32}$.

2. Найти группу автоморфизмов группы $G = \langle a, b \mid a^5, b^2, b^{-1}ab = a^{-1} \rangle$.



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретический вопрос. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 90 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на экзамене.

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
90% - 100%	70% - 89%	50% - 69%	0% - 49%
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговая оценка выставляется по проценту выполненных заданий двух контрольных работ и заданий экзамена:

- менее 50% – «неудовлетворительно»;
- от 50% до 69% – «удовлетворительно»;
- от 70% до 89% – «хорошо»;
- от 90% до 100% – «отлично».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:



обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчёркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; чётко формирует ответы;

2. базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:

обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах даёт полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьёзных ошибок в ответах;

3. пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов;

4. низкий уровень характеризуется несформированностью компетенций на начальном уровне по завершении изучения дисциплины, соответствует оценке «неудовлетворительно»:

обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

