

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ В ТЕОРИИ ГРУПП

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Информационные и суперкомпьютерные технологии

в математическом образовании

(квалификация (степень) «магистр»)

(заочная форма обучения)

Красноярск 2019

Рабочая программа дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» составлена профессором А.В. Тимофеенко.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания

«03» мая 2018, протокол № 9

Заведующий кафедрой



В.Р. Майер

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«23» мая 2018, протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» обсуждена на заседании кафедры математики и методики обучения математике

протокол № 1 от « 05 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель

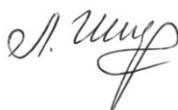


С.В. Бортоновский



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры математики и методики обучения математике протокол № 7, 08 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой
д. пед. наук, профессор



Л.В. Шкерина

Одобрено НМСС(Н)
института математики, физики и информатики
протокол № 8, 16 мая 2019 г.



Председатель



С.В. Бортновский

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» разработана в соответствии со следующими документами:

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 1505;

Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
профессиональным стандартом «Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н;

нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева.

Дисциплина «Системы компьютерной алгебры в теории групп» входит в состав дисциплин модуля «Технологии электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам» вариативной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»), Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения).

1.2. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), в том числе, 20 ч. практических занятий, 156 ч. самостоятельной работы, 4 ч. – контроль. Изучается дисциплина в третьем семестре. Форма итогового контроля – экзамен.

1.3. Цель и задачи дисциплины

Необходимость изучения дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» обусловлена тем, что в наше время мы стали свидетелями проникновения групп как инструментов измерения симметрии буквально в каждую область человеческой деятельности. По образцу теории групп развиваются другие алгебраические системы уже более века, а с рубежа 1970-1980 годов стали необходимыми для образования применявшееся уже тогда четверть века в науке символьное программирование. Соответствующие пакеты программ, развившиеся до систем компьютерной алгебры, стали неотъемлемой частью математического исследования и важным звеном математического образования. Современный учитель математики должен овладеть не только основными понятиями и методами дискретной математики, но и навыками применения информационных технологий при решении математических задач, включая и доступные учащимся научные проблемы.

Цель освоения дисциплины – формирование готовности будущего магистра педагогического образования к использованию информационных технологий при решении задач алгебры, теории групп и её приложений в геометрии паркетогранников.

Задачи дисциплины:

формирование основ математической компетенции в области абстрактной алгебры и геометрии многогранников;

вовлечение студентов в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по теории групп и геометрии паркетогранников;

вовлечение студентов в профессиональное общение и межличностное взаимодействие в ходе обсуждения задач теории групп и приложений с помощью систем компьютерной алгебры;

формирование опыта по применению информационных технологий при решении задач теории групп и компьютерной алгебры.

1.4. Основные разделы (модули) содержания

Модуль I. Структуры данных и язык программирования ГАП.

Модуль II. Операции над группами и их элементами .

1.5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» у обучающихся должны быть сформированы основы следующих компетенций:

ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3. Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

ОК-5. Способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности.

ОПК-1. Готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-3. Способность руководить исследовательской работой обучающихся.

ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результатов обучения (компетенция)
Формирование основ математической компетенции в области дискретной математики	Знать: предмет дисциплины; роль, место и значимость дисциплины в системе профильных предметных знаний; теоретические основы разделов	ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллекту-

	<p>дисциплины.</p> <p>Уметь: распознавать основные понятия дисциплины, определять их признаки и свойства; решать типовые задачи из основных разделов дисциплины.</p> <p>Владеть: основными понятиями и методами дисциплины.</p>	<p>альный и общекультурный уровень.</p>
<p>Вовлечение студентов в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по дискретной математике</p>	<p>Знать: место, роль и значимость элементов дисциплины в образовании школьников; методические особенности обучения школьников элементам дисциплины.</p> <p>Уметь: решать задачи и выполнять задания с профессиональным контекстом в области дисциплины.</p> <p>Владеть: опытом квазипрофессиональной деятельности в области дисциплины.</p>	<p>ОК-3. Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.</p> <p>ОК-5. Способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3. Способность руководить исследовательской работой обучающихся.</p> <p>ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.</p>
<p>Вовлечение студентов в профессиональное общение и межличностное взаимодействие в ходе обсуждения задач дискретной математики</p>	<p>Знать: основные принципы и приемы профессионального общения и межличностного взаимодействия; технологию подготовки доклада и выступления на семинарских занятиях по дисциплине.</p> <p>Уметь: комментировать и обсуждать решения задач; представлять результаты самостоятельной работы.</p> <p>Владеть: приемами и методами коммуникации в устной и письменной формах.</p>	<p>ОПК-1. Готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3. Способность руководить исследовательской работой обучающихся.</p>

Формирование опыта по применению информационных технологий при решении задач дискретной математики	Знать: основные источники самообразования; технологию организации продуктивной самостоятельной учебной деятельности в ходе освоения дисциплины.	<p>ОК-3. Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.</p> <p>ОК-5. Способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.</p> <p>ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.</p>
	Уметь: самостоятельно планировать и организовывать учебную деятельность в ходе освоения дисциплины.	
	Владеть: приемами и методами самоорганизации и самообразования в ходе освоения дисциплины.	

1.6. Контроль результатов освоения дисциплины

Методы текущего контроля: тестирование, презентация результатов самостоятельной работы.

Методы промежуточного контроля – презентация результатов работы над проектным заданием.

Итоговый контроль – экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

- 1) Семинарские занятия;
- 2) Педагогические технологии, на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся: игровые технологии; технологии проблемного обучения; интерактивные технологии;
- 3) Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса: индивидуальная и групповая формы работы;
- 4) Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала: модульно-рейтинговое обучение; имитационное обучение.

1. Организационно-методические документы
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ В ТЕОРИИ ГРУПП»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		всего	лекций	лаб. работ	семинаров		
Модуль 1. Структуры данных и язык программирования ГАП	88 (2,4)	10	2	0	8	62	Проектное задание 1
Тема 1.1. Введение в теорию групп: примеры групп, их представлений и компьютерных моделей в системе GAP	32 (0,9)	4	1	0	3	30	Опорный конспект
Тема 1.2. Моделирование решений комбинаторных задач в системах компьютерной алгебры. Списки, множества, матрицы и записи в системе GAP	28 (0,8)	3	1	0	2	23	Проектное задание 1 (часть 1)
Тема 1.3. Простейшие свойства группы, их поиск с помощью операторов цикла в системах GAP и Maple	28 (0,8)	3	0	0	3	25	Проектное задание 1 (часть 2)
Модуль 2. Операции над группами и их элементами	88 (2,4)	10	0	0	10	94	Проектное задание 2
Тема 2.1. Построение новых групп из данных: подгруппы, прямые и полупрямые произведения в системе GAP	24 (0,6)	4	0	0	4	20	Опорный конспект
Тема 2.2. Электронные атласы групп. Абелевы группы. Конечные и бесконечные группы движений.	32 (0,9)	3	0	0	3	28	Проектное задание 2 (часть 1)
Тема 2.3. Действие группы на множестве. Визуализация с помощью систем компьютерной алгебры и графики	32 (0,9)	3	0	0	3	30	Проектное задание 2 (часть 2)
Всего	176 (4,7)	20	2	0	18	156	Экзамен
Форма итогового контроля по учебному плану	4 (0,1) Экзамен						
Итого	180 (5)						

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Модуль №1. Структуры данных и язык программирования GAP

Тема 1.1. Введение в теорию групп: примеры групп, их представлений и компьютерных моделей в системе GAP

Он-лайн режимы работы с некоторыми системами компьютерной алгебры и графики. Применение облачных технологий для первого знакомства с системами компьютерной алгебры и графики. Основные представления группы: абстрактное, преобразованиями геометрическими и в виде перестановок и матриц, порождающими группу элементами и генетическим кодом. Построение примеров каждого представления для групп движений евклидова пространства.

Тема 1.2. Моделирование решений комбинаторных задач в системах компьютерной алгебры. Списки, множества, матрицы и записи в системе GAP

Решение системы линейных уравнений в системах GAP и Maple. Нахождение обратной матрицы в этих системах. Вывод на печать результатов вычислений подстановок, матриц и групп, заданных генетическим кодом. Привлечение издательской системы TeX.

Тема 1.3. Простейшие свойства группы, их поиск с помощью операторов цикла в системах GAP и Maple

Смежные классы группы. Теорема Лагранжа. Вычисление индекса подгруппы и нахождение смежных классов группы по данной подгруппе в системе GAP. Нормальные подгруппы. Фактор-группы и естественные гомоморфизмы. Построение фактор-группы в системе GAP.

Абелевы группы. Центр группы. Нахождение центра группы в системе GAP. Коммутант группы. Доказать, что он является её нормальной подгруппой. Построить коммутант данной группы вручную и в системе GAP.

Модуль №2. Операции над группами и их элементами

Тема 2.1. Построение новых групп из данных: подгруппы, прямые и полупрямые произведения в системе GAP

Группа автоморфизмов. Построение изоморфизма диэдральной группы и группы симметрий правильной неправильной пирамиды вручную и с помощью систем GAP. Построение диэдральной группы в виде полупрямого произведения циклической и группы, порождённой инволюцией. Построение групп симметрий платоновых тел как подгрупп группы симметрий икосаэдра.

Тема 2.2. Электронные атласы групп. Абелевы группы. Конечные и бесконечные группы движений.

Проверка в системе GAP свойств группы, занесённой в систему компьютерной алгебры. Теорема о свободной группе в классе абелевых групп. Простейшие свойства группы. Силовские подгруппы.

Тема 2.3. Действие группы на множестве. Визуализация с помощью систем компьютерной алгебры и графики

Применение пакетов интегрированной программной среды систем GAP и Maple в ходе решения задач: построение орбиты точки; построение отрезков, соединяющих точки данного множества, удалённые на расстояние 1 или 2; построение орбиты выбранной грани и др.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Методические рекомендации к освоению дисциплины предназначены для того, чтобы сориентировать магистрантов в основных видах учебной работы, которую они выполняют в рамках дисциплины.

Рекомендации по работе на семинарских занятиях

Семинарские занятия - это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются основные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Семинары играют большую роль в развитии обучающихся. Семинарская форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры. Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура семинарского занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура семинара:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.

2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).
3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).
4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).
5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к семинару необходимо начинать заблаговременно. Преподаватель сообщает тему, задачи семинара, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность семинара зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад, помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

В структуре доклада условно можно выделить три основные части:

- вступительная*, в которой: определяется тема; ее актуальность; показывается, как она отражена в трудах ученых;
- основная часть* содержит изложение изучаемой темы (желательно в проблемном плане);
- обобщающая* – заключение; подведение итогов и выводов.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут. Доклад должен быть убедительным и доказательным, включать в себя цитаты, характерные примеры, меткие выражения, при этом должна соблюдаться логика.

Рекомендации по разработке и оформлению опорных конспектов

Рациональная и эффективная переработка учебного материала выполняется за счет вычленения в его содержании смысловых единиц, свертывания их и перевода на образный язык в символической или графической форме. Среди различных видов графического моделирования учебной информации, выделяют – **опорный конспект** – как систему опорных сигналов в виде краткого условного конспекта (В.Ф. Шаталов).

Методика построения опорных конспектов:

Оопределить объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта;

Оразделить этот материал на основные блоки;

Овыделить в них основные определения и тезисы;

Опродумать отражение этих определений или понятий в виде опорных сигналов;

Овнести их в схему блока;

Ообозначить взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока;

Ообозначить взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала;

Овынести условные обозначения за пределы опорного конспекта.

Традиционные формы графического моделирования информации: таблицы, схемы, граф-схемы и др.

Нетрадиционные формы графического моделирования информации: графические постеры, коллажи и др.

Рекомендации по выполнению проектного задания

Основные стадии разработки учебного проекта:

Разработка проектного задания. Преподаватель предлагает тематику проектов. Совместно с обучающимся определяет цель проекта и задачи.

Обучающийся оформляет пояснительную записку к проектному заданию: актуальность тематики проектного задания; описание планируемого результата; определение основных этапов и сроков работы над заданием.

Выполнение проектного задания (осуществляется поисковая деятельность; поиск ответов на поставленные вопросы; реализация всех этапов выполнения проектного задания; оформление результатов).

Презентация результатов проекта (выступление с докладом о результатах работы над проектным заданием).

Рефлексия (самооценка и самоанализ; обмен мнениями о ходе деятельности, трудностях и путях их преодоления).

Рекомендации по подготовке к промежуточной и итоговой аттестации

Экзамен/зачет – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче экзамена/зачета допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к экзамену/зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к зачету, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену/зачету конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и

пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;

б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед зачетом/экзаменом.

3. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов

3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Наименование программы	Количество зачетных единиц
Дискретная математика и информационные технологии	44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании	3
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: Информационные технологии в курсе алгебры; Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании		
Последующие: Компьютерное геометрическое моделирование		

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Опорный конспект	6	10
	Проектное задание 1 (часть 1)	6	10
	Проектное задание 1 (часть 2)	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита и презентация проектного задания 1	7	10
Итого		25	40

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа/	Опорный конспект	6	10
	Проектное задание 2 (часть 1)	6	10
	Проектное задание 2 (часть 2)	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита и презентация проектного задания 2	7	10
Итого		25	40

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Итоговый контроль	Экзамен	10	20
Итого		10	20
Общее количество баллов по дисциплине		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 - 100	5 (отл)

3.2. Фонд оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный педагогический универси-
тет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 9 от «03» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой
Майер В.Р.



ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического
совета специальности (направления
подготовки)
«23» мая 2018 г. Протокол № 8
Председатель НМСС(Н)
Бортновский С.В.



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
Системы компьютерной алгебры в теории групп

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры)

Направленность (профиль) образовательной программы
Информационные и суперкомпьютерные технологии
в математическом образовании
(заочная форма обучения)

Составитель: Тимофеенко А.В., профессор

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
«Системы компьютерной алгебры в теории групп»**

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам «Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам, установленным в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.
Эксперт, д.п.н., профессор СФУ

15.05.2018



Шершнева В.А.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Системы компьютерной алгебры в теории групп» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:

контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации основной профессиональной образовательной программы, определенных в виде набора общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускников;

обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры);

образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения);

положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3. Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

ОК-5. Способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности.

ОПК-1. Готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-3. Способность руководить исследовательской работой обучающихся.

ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Этап формирования компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
				Номер	Форма
ОК-1	Современные проблемы науки и образования, информационная культура образовательной организации, компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ, статистические методы в педагогических исследованиях, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, системы компьютерной алгебры в теории групп, создание интерактивного учебного видео, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ОК-3	Методология и методы научного исследования (качественные и количественные методы), статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ОК-5	Информационная культура образовательной организации, деловой иностранный язык, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные техно-	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание

	логии в математике и математическом образовании, системы компьютерной алгебры в теории групп, создание интерактивного учебного видео, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ОПК-1	Научно-исследовательский семинар, деловой иностранный язык, компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ, статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в курсе алгебры, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ПК-3	Методология и методы научного исследования (качественные и количественные методы), научно-исследовательский семинар, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в школьном курсе алгебры и начал матанализа, информационные технологии в школьном курсе геометрии, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская работа, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ПК-5	Научно-исследовательский семинар, статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в курсе алгебры, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование,	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание

	компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен
ПК-6	Научно-исследовательский семинар, компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в курсе алгебры, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		практикологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен

3. Фонд оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 5.1.1. – вопросы к экзамену.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.1. - вопросы к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенции	Базовый уровень сформированности компетенции	Пороговый уровень сформированности компетенции
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОК-1. ОК-3. ОК-5. ОПК-1. ПК-3.	Обучающийся: - знает методы, способы и приемы деятельности, необходимые для решения инновационных задач в	Обучающийся: - владеет понятиями в сфере компетенции; - знает методы, способы и приемы деятель-	Обучающийся: - владеет основными понятиями в сфере компетенции; - знает основные мето-

ПК-5. ПК-6.	сфере компетенции; - умеет находить нестандартные решения задач высокого уровня сложности в сфере компетенции в условиях нестандартной ситуации; - понимает важность поиска нестандартных и эффективных решений задач в сфере компетенции в условиях нестандартной ситуации для успешности в жизни и будущей профессии.	ности в сфере компетенции; - умеет находить эффективные решения задач среднего уровня сложности в сфере компетенции; - понимает важность поиска эффективных решений задач в сфере компетенции для успешности в жизни и будущей профессии.	ды, способы и приемы деятельности в сфере компетенции; - умеет находить решения основных задач базового уровня сложности в сфере компетенции при наличии заданных типовых условий; - понимает необходимость поиска решений основных задач в сфере компетенции для своей будущей профессиональной деятельности.
----------------	---	---	--

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

3.2.3. Оценочное средство 5.1.2 – проектное задание

Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.2 – проектное задание

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: опорный конспект и проектное задание.

4.2 Критерии оценивания

4.2.1. Оценочное средство 5.2.1. – опорный конспект.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.2.1. – опорный конспект.

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенции	Базовый уровень сформированности компетенции	Пороговый уровень сформированности компетенции
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОК-1. ОК-3. ОК-5. ОПК-1. ПК-3. ПК-5. ПК-6.	Обучающийся: - достаточно полно (>90%) определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретический	Обучающийся: - в пределах 70-90% определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретиче-	Обучающийся: - не достаточно полно (<70%) определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретический

<p>материал на блоки; - в каждом блоке выделяет все основные определения и тезисы; - очень креативно (не шаблонно) подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает все взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно и достаточно полно обозначает взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала.</p>	<p>ский материал на основные блоки; - в каждом блоке выделяет основные определения и тезисы; - достаточно креативно подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно обозначает взаимосвязь между блоками теоретического материала.</p>	<p>материал на блоки; - в каждом блоке выделяет не все основные определения и тезисы; - шаблонно подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает некоторые взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно и не достаточно полно обозначает взаимосвязь между блоками теоретического материала.</p>
---	---	--

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4.2.2. Оценочное средство 5.2.2. - проектное задание.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.2.2. – проектное задание

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обоснованность цели и задач проекта	2
Правильность представленного предметного содержания	2
Описание практической реализации результатов проекта	2
Оригинальность проекта	2
Презентация результатов проекта	2
Максимальный балл	10

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

5. Оценочные средства для итоговой и промежуточной аттестации

5.1.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

«Системы компьютерной алгебры в теории групп»

1. Основные представления группы: абстрактное, преобразованиями геометрическими и в виде перестановок и матриц, порождающими группу элементами и генетическим кодом. Привести примеры каждого представления.

2. Представления групп в системах компьютерной алгебры (СКА) GAP, Magma, Maple, Wolfram Mathematica. Специализация СКА по представлениям групп. Примеры задания группы в СКА GAP и Maple.

3. Изоморфизм и гомоморфизм алгебраических систем. Группа автоморфизмов. Построение изоморфизма диэдральной группы и группы симметрий правильной неправильной пирамиды вручную и с помощью систем GAP.

4. Построения новых групп из данных: подгруппы, прямые и полупрямые произведения. Нахождение всех подгрупп данной группы в системе GAP, построение прямого и полупрямого произведений данных групп в этой системе.

5. Смежные классы группы. Теорема Лагранжа. Вычисление индекса подгруппы и нахождение смежных классов группы по данной подгруппе в системе GAP.

6. Нормальные подгруппы. Фактор-группы и естественные гомоморфизмы. Построение фактор-группы в системе GAP.

7. Абелевы группы. Центр группы. Нахождение центра группы в системе GAP.

8. Коммутант группы. Доказать, что он является её нормальной подгруппой. Построить коммутант данной группы вручную и в системе GAP.

9. Теорема о свободной группе в классе абелевых групп. Бесконечные группы в системе GAP.

10. Простейшие свойства группы. Силовские подгруппы.

11. Библиотеки групп в интернет и системах компьютерной алгебры. Найти все группы данного порядка n , допустимого в системе GAP.

12. Классы сопряжённых элементов. Нормализатор множества элементов группы в её подгруппе. Теорема о мощности класса сопряжённых элементов.

13. Порождающее множество группы. Построение цветного графа Кэли группы.

14. Конечные группы движений евклидова пространства. Обозначения Коксетера. Группы симметрий призм и антипризм и их подгруппы поворотов.

15. Построение в системе GAP многогранника по координатам его фундаментальных вершин и порождающим группы его симметрий.

16. Группа поворотов куба и его группа симметрий. Представления этих групп в системе GAP.

17. Группа симметрий тетраэдра и её подгруппа поворотов. Представления этих групп в системе GAP.

18. Группа поворотов икосаэдра и его группа симметрий. Представления этих групп в системе GAP.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

5.2.1. Опорные конспекты по дисциплине

«Системы компьютерной алгебры в теории групп»

Рациональная и эффективная переработка учебного материала выполняется за счет вычленения в его содержании смысловых единиц, свертывания их и перевода на образный язык в символической или графической форме. Среди различных видов графического моделирования учебной информации, выделяют – *опорный конспект* – как систему опорных сигналов в виде краткого условного конспекта (В.Ф. Шаталов).

Методика построения опорных конспектов:

определить объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта;

разделить этот материал на основные блоки;

выделить в них основные определения и тезисы;

продумать отражение этих определений или понятий в виде опорных сигналов;

внести их в схему блока;

обозначить взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока;
обозначить взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала;
вынести условные обозначения за пределы опорного конспекта.

Модуль 1. Структуры данных и язык программирования ГАП

Опорный конспект 1 «Введение в теорию групп и построение примеров групп с возможностью их компьютерного моделирования и представления»

Составить опорный конспект по теме «Введение в теорию групп и построение примеров групп с возможностью их компьютерного моделирования и представления».

Форма представления результатов выполнения задания: макет опорного конспекта и его презентация.

Модуль 2. Операции над группами и их элементами

Опорный конспект 2. «Основные понятия теории графов и возможности их компьютерного моделирования и представления»

Составить опорный конспект по теме «Основные понятия теории графов и возможности их компьютерного моделирования и представления».

Форма представления результатов выполнения задания: макет опорного конспекта и его презентация.

5.2.2. Проектные задания по дисциплине

«Системы компьютерной алгебры в теории групп»

Модуль 1. Структуры данных и язык программирования ГАП

Проектное задание 1 «Лабораторные компьютерные практикумы по решению задач представления групп»

Разработать два лабораторных практикума по одной из тем комбинаторики.

Часть 1. Первый лабораторный практикум решения арифметических задач, матричных уравнений и нахождения простейших свойств группы в системе GAP.

Часть 2. Второй лабораторный практикум решения задач построения орбит многогранника, многоугольника, отрезка при действии конечной группы движений в компьютерной среде GAP с визуализацией в системе Maple.

Подготовить презентацию лабораторных практикумов.

Модуль 2. Операции над группами и их элементами

Проектное задание 2 «Лабораторные компьютерные практикумы по решению задач применения групп в геометрии паркетогранников»

Разработать два лабораторных практикума по одной из тем теории графов.

Часть 1. Представления кристаллографических групп и групп симметрий квазикристаллов для решения задачи разбиения пространства на многогранники в компьютерной среде GAP и Maple.

Часть 2. Решение задачи автоматизированного построения группы симметрий данного многогранника и его фундаментальных граней с визуальным контролем в виде «живой» модели многогранника с выделенными его фундаментальными гранями.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018-2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «О внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 1 от « 05 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами; обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 7 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено НМСС(Н)
института математики, физики и информатики
протокол № 8, 16 мая 2019 г.



Председатель



С.В. Бортновский

4. Учебные ресурсы

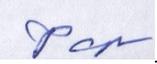
4.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ В ТЕОРИИ ГРУПП»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры),
направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании
(заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Обязательная литература			
1	Каргаполов, Михаил Иванович; Мерзляков Юрий Иванович. Основы теории групп [Текст] : / М.И. Каргаполов, Ю.И.Мерзляков. - Москва, Наука : 1972,1977,1982,1996. - 288 с. - Режим доступа: http://www.vixri.com/d/Kargapolov%20M.I.,Merzljakov%20Ju.I._Osnovy%20teorii%20Grupp%20+%20KOUROVSKAJa%20TETRAD.pdf	Лаборатория «Группы и паркетограники» КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
2	Коновалов, Александр Борисович; Система компьютерной алгебры GAP 4.7 [Электронный ресурс] : Методические указания. / А. Б. Коновалов; Запорожский гос.университет. – Запорожье, 2014. – 87 с. – Режим доступа : http://www.gap-system.org/ukrgap/gapbook/manual.pdf	Лаборатория «Группы и паркетограники» КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	Макосий, Алексей Иванович; Тимофеенко, Алексей Викторович; Атлас конечных простых неабелевых (2х2,2)-порожденных групп [Электронный ресурс] / А.И. Макосий, А.В.Тимофеенко. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2017. - URL: http://ftp.kspu.ru/moodle/t/index.html	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература			
1	Каазик, Ю.А. Математический словарь / Ю.А. Каазик. - Москва : Физматлит, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0847-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68438	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
2	Решетникова, Елена Васильевна Дискретная математика [Электронный ресурс] : в 2 ч. : учебное пособие для студентов вузов. Ч. 1 / Е. В. Решетникова ; Кемеровский гос. ун-т, Новокузнецкий ин-т (фил.). - Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. - 160 с. - Библиогр.: с. 146-147. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/7262/read.php . - Указ.: с. 148-159. - ISBN 978-5-8353-1986-2(ч. 1).	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ

3	Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных			
1	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru/jirbis2/	локальная сеть вуза
2	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система	http://elibrary.ru	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь _____ /  / _____
 (должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

4.2. Карта материально-технической базы дисциплины

«Системы компьютерной алгебры в теории групп»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры),
направленность (профиль) образовательной программы
Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании
(заочная форма обучения)

Аудитория	Оборудование
для проведения лекционных занятий	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 4-02	Проектор-1шт, интерактивная доска -1шт, компьютер – 1 шт., учебная доска-1шт, учебных мест – 30шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security.
для проведения практических занятий (лабораторных работ)	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-11,1-18. Научная лабора- тория «Группы и паркетогран- ники», Учебно-исследо- вательская лаборатория «Тео- рия и методика обучения математике»	Компьютеры-10шт, маркерная доска-1шт. Электронная библиотека Липкина-1шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security, Ubuntu, Groups Algo- rithms and Programming, Maple, Wolfram Mathematica
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-11,1-18. Научная лабора- тория «Группы и паркетогран- ники», Учебно-исследо- вательская лаборатория «Тео- рия и методика обучения математике»	Компьютеры-10шт, маркерная доска-1шт. Электронная библиотека Липкина-1шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security.

