

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.06 Основы теории групп и других алгебраических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

01.04.01.02 Алгебра, логика и дискретная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Доктор физико-математических наук , Профессор, Созутов Анатолий

Ильич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Основы теории групп и других алгебраических систем» является быстрое введение магистранта в курс проводимых в данном направлении исследований.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В г. Красноярске под руководством профессора В.П. Шункова сформировалась известная алгебраическая школа, изучающая группы с различными условиями конечности.

Школа включает в себя следующие направления исследований: группы Фробениуса; строение групп Фробениуса и некоторых расщепляемых групп; признаки простоты бесконечных групп; локально разрешимые группы; локально конечные группы; слойно-конечные группы; квазислойно-конечные группы; почти слойно конечные группы; черниковские группы; обобщенно черниковские группы; группы конечного ранга; группы с конечными элементами; финитно-аппроксимируемые группы; бесконечные группы с сильно вложенной подгруппой; группы с условием минимальности; группы с условием минимальности для абелевых подгрупп; группы с условием примарной минимальности; группы, насыщенные конечными простыми

неабелевыми группами, T0-группы, M_p-группы, Ф-группы.

Предметом изучения дисциплины являются во - первых основы общей теории групп и алгебр, используемые в этих исследованиях. Во - вторых – ряд ключевых результатов лежащих в фундаменте теории смешанных и периодических групп с условиями конечности более слабыми, чем локальная конечность. Это и полное решение неограниченной проблемы Бернсайда (Е.С. Голод, И.Р. Шафаревич), теоремы о группах с почти регулярной инволюцией (В.П. Шунков, Ю.К. Беляев, А.И. Созутов), обобщения теоремы Фробениуса на бесконечные группы и разнообразные признаки простоты групп с системами фробениусовых подгрупп (В.П. Шунков, А.И. Созутов, А.Ф. Попов и др.), обобщения теорем Бернсайда, Бэра-Судзуки, Брауэра-Судзуки, результаты о группах, насыщенных конечными группами Фробениуса.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	
ОПК-1.1: Использует фундаментальные математические знания в своей профессиональной	основы математики, физики, вычислительной техники и программирования решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний и методов

деятельности	математического анализа и моделирования навыками теоретического и практического исследования
ОПК-1.2: Формулирует математические постановки задач	основные понятия, результаты и методы, область их применения использовать полученные теоретические знания методами решения задач
ОПК-1.3: Решает актуальные и значимые проблем математики	принципы, методы и средства решения современных проблем в математике решать современные проблемы математики методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3,94 (142)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1.											
		1. Вводная часть по А.И. Мальцеву. «Группы и другие алгебраические системы, 1956 г».		1							
		2.				1					
		3. Симметрии и преобразования. Умножение симметрий и преобразований, группы преобразований. Аксиоматика, изоморфизм, примеры. Основные понятия общей теории групп. Подгруппы, смежные классы, классы сопряженности, нормальные подгруппы, фактор - группы, порождающие множества, подгруппа Фраттини, теорема Неймана - Цассенхауза, примеры. Циклические и локально циклические группы, примеры, классификация. Абелевы группы. Основная теорема о конечно порожденных абелевых группах.		2							
		4.				2					

5. Теоремы о гомоморфизмах, фактор - группы. Центр, коммутант, ряды (нормальных) подгрупп, разрешимость и нильпотентность. Автоморфизмы. Прямые и полупрямые произведения, сплетения.	1							
6.			1					
7. Действия групп на множествах, на подгруппах, на классах сопряженности. Теоремы Лагранжа, Пуанкаре. Группы с конечными классами сопряженных элементов, лемма Дицмана, теорема Шура, локально нормальные группы.	1							
8.			1					
9. Свойства конечных p -групп, теорема Бернсайда о базисе, теоремы Силова. Конечные разрешимые группы, теоремы Холла.	1							
10.			1					
11. Группы подстановок, симметрические и знакопеременные группы, совершенность и простота.	1							
12.			1					
13. Теорема Кэли, представление подстановками смежных классов, различные типы транзитивности. Мономиальные представления и перемещение. Теоремы о нормальном p -дополнении.	1							
14.			1					
15. Линейные группы. Строение проективных линейных групп размерности 2. Представления групп.	1							
16.			1					

17.								40	
2.									
1. Свободные группы, теорема Шрайера, копредставления групп, соотношения, теорема Дика. Свободные произведения с объединенной подгруппой. Свойства групп Новикова-Адьяна, Адьяна, Ольшанского и др.	1								
2.			1						
3. Поля, гиперкомплексные числа, кватернионы, действительные алгебры с делением.	1								
4.			1						
5. Симметрические группы как группы Кокстера, связанные с ними простые алгебры Ли с мономиальным базисом.	1								
6.			1						
7. Ассоциативные алгебры, конечномерные алгебры. Теоремы Молина-Веддербарна.	1								
8.			1						
9.								40	
3.									
1. Свободная алгебра многочленов, однородные идеалы. Формальные степенные ряды и производящие функции. Теорема Голода-Шафаревича, конечно порожденные бесконечномерные нильалгебры.	1								
2.			1						

3. Группы Голода и финитно-аппроксимируемые p -группы. Группы с условиями конечности более слабыми, чем локальная конечность. Бесконечность слабых условий конечности.	1							
4.			1					
5. Группы с ангелевыми элементами, теоремы Бэра-Сузуки, Шункова и Созутова.	1							
6.			1					
7.							32	
4.								
1. Группы с регулярной инволюцией. Теоремы Шункова, Беляева и Созутова.	1							
2.			1					
3. Конечные группы Фробениуса, теоремы Жордана, Фробениуса, Бернсайда, Томпсона, их обобщения на классы групп Шункова. Признаки простоты групп.	1							
4.			1					
5. Группы с условиями минимальности. Группы с условиями насыщенности.	1							
6.			1					
7.							30	
Всего	19		19				142	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Шунков В. П., Мерзляков Ю. И. О вложении примарных элементов в группе: монография(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).
2. Богопольский О. В. Введение в теорию групп: монография(Ижевск: Институт компьютерных исследований).
3. Шунков В. П., Мерзляков Ю. И. Мр-группы: монография(Москва: Наука).
4. Рожков А. В. Условия конечности в группах автоморфизмов деревьев: автореферат диссертации ... доктора физико-математических наук (Челябинск).
5. Каргаполов М. И., Мерзляков Ю. И. Основы теории групп: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Белоногов В. А. Задачник по теории групп: учебное пособие для вузов по специальности "Математика"(Москва: Наука).
7. Адян С. И. Проблема Бернсайда и тождества в группах: монография (Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
8. Стейнберг Р., Кириллов А. А. Лекции о группах Шевалле: перевод с английского(Москва: Мир).
9. Сенашов В. И., Шунков В. П., Рожков А. В. Группы с условиями конечности: монография(Барнаул: Сибирское отделение РАН).
10. Попов А. М., Созутов А. И., Шунков В. П. Группы с системами фробениусовых подгрупп: монография(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
11. Шунков В. П., Рожков А. В. T0-группы: [монография](Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН).
12. Курош А. Г. Теория групп(Москва: Лань).
13. Серр Ж.-П., Волынский А. Б., Онищик А. Л. Алгебры Ли и группы Ли: перевод с английского и французского(Москва: Мир).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакет Microsoft Office, ОС Windows XP/7/8/10, браузер Google Chrome/Opera/Mozilla Firefox, информационные справочные системы: google.com, yandex.ru и т.д.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий требуется оборудованная доской аудитория.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.