

Министерство образования и науки РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный университет»
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.Ф.Крутов
« ____ » _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория представлений конечных групп»

(ОД.А.09; цикл ОД.А.00 «Дисциплины по выбору аспиранта»
основной образовательной программы подготовки аспиранта
по отрасли 01.00.00 - Физико-математические науки,
специальность 01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел

Рабочая программа составлена на основании паспорта научной специальности 01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел в соответствии с Программой-минимум кандидатского экзамена по специальности 01.01.06 «Математическая логика, алгебра и теория чисел» по физико-математическим наукам, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г., и учебным планом СамГУ по основной образовательной программе аспирантской подготовки.

Составители рабочей программы: Панов Александр Николаевич, профессор, доктор физико-математических наук, Воскресенская Галина Валентиновна, доцент, доктор физико-математических наук.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета механико-математического факультета протокол № 1 от 31.08.2011 г.

Председатель ученого совета

«__» _____ 2011 г.

_____ С.Я.Новиков
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
отдела послевузовского
профессионального образования

«__» _____ 2011 г.

_____ Л.А.Круглова
(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины.

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – изучение основных фактов и понятий теории представлений: основные операции над представлениями, свойства характеров представлений, индуцированные представления, нахождение представлений для групп небольших порядков, регулярное представление и формирование умений решать задачи, изученные в рамках этого специального курса, а также вести исследовательскую работу в области теории приложений.

Задачи дисциплины:

- Изучить основные понятия теории представлений конечных групп.
- Ознакомить студентов с принципами доказательств в теории представлений, привить практической работы навыки с представлениями, умения применять аппарат этой теории.
- Ознакомить студентов с современными открытыми проблемами теории и ее приложениями.

1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Иметь представление:

- об основных понятиях теории представлений;
- об основных принципах рассуждений и доказательств в теории представлений;
- о применении теории представлений групп и открытых проблемах теории.

Знать:

- основные понятия теории представлений;
- доказательства основных теорем курса;
- методы решения задач по основным разделам курса.

Уметь:

- решать задачи в теории представлений групп;
- производить основные операции над представлениями;
- вычислять характеры представлений;
- вычислять индуцированные представления;
- находить представления для групп малых порядков.

Быть способным:

- излагать доказательства основных теорем курса;
- применять теоретические знания при решении задач.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Дисциплина «Теория представлений конечных групп» входит в цикл дисциплин по выбору аспиранта научной специальности 01.01.06 «Математическая логика, алгебра и теория чисел». Для

понимания этого курса студент должен знать основные положения курсов алгебры, комплексного анализа и теории чисел.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Понятия и факты, изученные в курсе «Теория представлений конечных групп», а также методы, изучаемые и используемые в дисциплине, находят дальнейшее применение в курсах алгебраическая теория чисел, теории представлений. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, могут быть использованы при подготовке и написании диссертации по специальности 01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел.

2. Содержание дисциплины.

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах и зачетных единицах)

Форма обучения (вид отчетности)

1-3 годы аспирантуры; вид отчетности – экзамен кандидатского минимума.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Трудоемкость изучения дисциплины	36/1
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	4
в том числе:	
лекции	2
семинары	0
практические занятия	2
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	32
в том числе:	
Подготовка к практическим занятиям	4
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	28

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц			
		лекции	семинары	практические занятия	самостоят. работа
1	Основные операции над представлениями	0	0	0	4
2	Характеры представлений	0	0	0	6
3	Одномерные представления групп	0	0	0	6
4	Индукцированные представления	2	0	0	6
5	Представления конкретных групп	0	0	2	4
6	Представления симметрических групп	0	0	0	6
	<i>Итого</i>	2	0	2	32

2.3. Лекционный курс

Индукцированные представления

2.4. Практические (семинарские) занятия: по темам:

Представления конкретных групп

2.5. Содержание курса.

1. Основные операции над представлениями.

Определение представления. Примеры. Матрица представлений Гомоморфизм представлений. Эквивалентные представления. Ядро представления. Точные представления. Мономиальные представления. Инвариантные подпространства. Подпредставления. Фактор-представление. Сумма представлений. Композиция представления и гомоморфизма. Ограничение представления на подгруппу. Сопряженное представление. Тензорное произведение представлений. Неприводимые представления. Теорема Машке. Регулярное представление. Групповая алгебра.

2. Характеры представлений.

Центральные функции на группе. Определение характера представления. Элементарные свойства характеров. Лемма Шура. Первое соотношение ортогональности для характеров. Его следствия. Регулярное представление. Формулы Фробениуса. Полнота системы характеров. Второе соотношение ортогональности для характеров. Критерий неприводимости представления. Таблицы характеров. Восстановление части таблицы с помощью соотношений ортогональности. Критерий Бернсайда разрешимости групп. Число зацеплений.

3. Одномерные представления групп.

Представления циклических групп. Представления абелевых групп. Коммутант. Определение фактор-группы по коммутанту с помощью генетического кода. Одномерные представления неабелевых групп. Примеры.

4. Индукцированные представления.

Определение. Индуцированный модуль как тензорное произведение. Матрица индуцированного представления. Характер индуцированного представления. Теорема взаимности Фробениуса. Критерий неприводимости Макки. Ограничение индуцированных представлений на подгруппу.

5. Представления конкретных групп.

Использование индуцированных представлений для получения представлений метациклических групп. Таблицы неприводимых представлений для метациклических групп небольших порядков. Диэдральные группы. Обобщенные кватернионы. Представления знакопеременной группы порядка 12, симметрической группы порядка 24 и некоторых других групп. Представления простых групп. Современные проблемы теории представлений.

6. Представления симметрических групп.

Классы сопряженных элементов в симметрической группе. Диаграммы Юнга. Модули Шпехта.

3. Организация текущего и промежуточного контроля обучения.

3.1. Контрольные работы – не предусмотрены.

3.2. Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено.

3.3. Самостоятельная работа

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы (сборники тестов, задач, упражнений и др.)

1. Воскресенская Г.В. Задачи по теории представлений. – Самара. Изд. "Самарский университет", 1999 – Методич. указания.
2. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети СамГУ (сайт научной библиотеки СамГУ, URL: <http://weblib.samsu.ru/level23.html>):

- Издания Самарского государственного университета
- Полнотекстовая БД диссертаций РГБ
- Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary)
- Университетская библиотека ONLINE
- Университетская информационная система Россия
- ЭБС «БиблиоТЕХ»
- Коллекция журналов издательства Оксфордского университета
- Словари и справочники издательства Оксфордского университета
- Реферативный журнал ВИНТИ
- Полнотекстовые статьи из коллекции журналов по математике Научной электронной библиотеки РФФИ (E-library) , к которым имеется доступ в сети Интернет: «доклады РАН»; «Известия РАН»; «Прикладная математика и механика»; «Прикладная механика и техническая физика»; «Математические заметки»; «Математический сборник»; «Успехи

математических наук» «Журнал вычислительной математики и математической физики»; «Теоретическая и математическая физика»; «Вестник Самарского государственного университета. Серия естественные науки»; «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки»; «Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Математика и физика»; «Труды Математического института им. В.А.Стеклова РАН».

- доступ к полнотекстовым материалам БД SpringerLink (Шпрингер) и издательств ELSEVIER (Эльзевир), Cambridge University Press, а также коллекции журналов электронной библиотеки РФФИ. Перечисленные базы данных содержат полные тексты статей журналов: Journal of Algebra, Advances in Mathematics, Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society и др.

3.3.2. Тематика рефератов

Написание рефератов по курсу не предусмотрено.

3.4. Итоговый контроль проводится в виде экзамена кандидатского минимума.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ (*Перечень обучающих, контролирующих и расчетных программ, диафильмов, слайдфильмов, кино- и телефильмов*).

Программы пакета Microsoft Office, BSD, пакет символьных вычислений Maple, пакет символьных вычислений Mathematica, пакет символьных вычислений MathCad, Maxima-5.11, издательская система LaTeX.

Сайт научной библиотеки СамГУ, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных – URL: <http://weblib.samsu.ru/level23.html>

5. Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты) - не предусмотрены.

6. Материальное обеспечение дисциплины (*Современные приборы, установки (стенды), необходимость специализированных лабораторий и классов*)

- Компьютерные классы, оснащенные компьютерами класса Pentium 4 с выходом в Интернет и в локальную сеть Самарского государственного университета, а также принтеры, сканеры и ксероксы.

7. Литература

7.1. Основная (одновременно изучают дисциплину 10 человек).

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977, 2004. – 495 с.- Гриф Минобразования. <http://log-in.ru/books/16790>

2. Винберг Э.Б. Курс алгебры. – М.: Факториал Пресс, 2002.- 544 с.
<http://www.twirpx.com/file/49889>

7.2. Дополнительная литература

1. Шейнман О.К. Основы теории представлений. – М.: МЦНМО, 2004. – 64 с.
2. Кириллов А.А. Элементы теории представлений. – М.: Наука, 1978.- 336 с.
3. Бахтурин Ю.А. Основные структуры современной алгебры. – М.: Наука, 1990.- 318с.
4. Желобенко Д.П. Основные структуры и методы теории представлений. – М.,МЦНМО, 2004, 488 с.

7.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов.

1. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>
2. Лекционные курсы НОЦ МИ им. В.А. Стеклова РАН, см. <http://www.mi.ras.ru/>.
3. Материалы курсов Независимого московского университета, см. <http://www.mccme.ru/>.
4. Свободно распространяемые издания Московского центра непрерывного математического образования, см. <http://www.mccme.ru/free-books>.
5. Сайт института им. Л.Эйлера в Санкт-Петербурге <http://lib.lenin.ru/index>
6. Интернет-портал препринтов по математике <http://front.math.ucdavis.edu/math>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу курса ОД.А.06, «Теория представлений конечных групп», цикл ОД.А.00 «Обязательные дисциплины» основной образовательной программы подготовки аспиранта по отрасли Физико-математические науки, специальность 01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел, вносятся следующие дополнения и изменения: