

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»
декан физико-математического факультета
А.Н. Макаренко
« 30 » * 08 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.В.03 СПЕЦГЛАВЫ АЛГЕБРЫ

Направление: **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Математика**

Степень (квалификация) выпускника – **бакалавр физико-математического образования (математика)**

Пояснительная записка

Дисциплина читается студентам дневного отделения в четвертом семестре. Настоящая программа по курсу «Специальные главы алгебры» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Изложение курса «Специальные главы алгебры» строится на уровне строгости, принятой в настоящее время в современной математике. Изложение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. В силу недостатка времени, отводимом на данную дисциплину, а так же необходимости выработки навыков самостоятельной работы с литературой, некоторые результаты излагаются в обзорном порядке. Предлагается провести некоторые выводы и доказательства самостоятельно. Изложение всех разделов курса сопровождается приведением примеров, решением достаточного количества задач и упражнений. Изучение курса рассчитано на 1 семестр, в конце которого проводится итоговый контроль в форме зачёта.

1. Цели и задачи дисциплины

1. Цель курса.

Ознакомление с важным разделом математики, который играет в вузовском математическом образовании примерно такую же роль, какая в средней школе отведена арифметике. Понятия и методы современной алгебры существенно используются в математическом анализе, функциональном анализе, аналитической геометрии, теоретической физике, тензорном анализе.

2. Задача учебного курса.

Овладение понятиями и методами современной алгебры, умение применять изученные алгоритмы для описания, исследования и решения задач математического и естественнонаучного содержания.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Студенты должны понимать и правильно применять понятийный аппарат современной алгебры и теории чисел. Они должны понимать смысл теорем, их доказательства, а также уметь применять теоремы для анализа и решения задач. Должный уровень освоения курса подразумевает знание приемов решения задач и умение грамотно применять эти приемы (заботясь, в частности, и о сокращении объема необходимых выкладок).

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	140
Аудиторные занятия	68
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	72
Написание реферата	-
Выполнение курсовой работы	-
Итоговый контроль	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия
1	Элементы теории решеток	10	10
2	Универсальные алгебры	4	4
3	Конгруэнции и гомоморфизмы групп и колец	8	8
4	Абелевы группы и модули	4	4
5	Алгебры над полем	8	8

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Элементы теории решеток

Упорядоченные множества. Условие минимальности и эквивалентные ему условия. Изоморфизм упорядоченных множеств. Диаграммы. Решетки, подрешетки. Решетки как алгебры. Виды решеток: дистрибутивные, модулярные, решетки с дополнениями. Булевы решетки. Булевы алгебры.

2. Универсальные алгебры

n -арная алгебраическая операция. Универсальная алгебра, ее подалгебра. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр. Конгруэнции универсальных алгебр. Теорема о гомоморфизмах универсальных алгебр. Свободные универсальные алгебры.

3. Конгруэнции и гомоморфизмы групп и колец

Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема Лагранжа и следствия из нее. Нормальный делитель группы, его признаки. Фактор-группа. Теорема о фактор-группе. Свойства фактор-групп. Теорема о свойствах гомоморфизма групп. Теорема о ядре гомоморфизма групп. Теорема о гомоморфизмах групп. Связь между конгруэнциями и нормальными делителями групп.

Идеалы колец, операции над идеалами. Конгруэнция на кольце, ее признак. Теорема о гомоморфизмах колец. Связь между конгруэнциями и идеалами кольца.

4. Абелевы группы и модули

Основные понятия и важнейшие типы абелевых групп. Теорема о разложении конечнопорожденной абелевой группы в прямую сумму циклических групп. Понятие модуля над кольцом, его подмодуля, фактор-модуля, гомоморфизма. Теоремы о гомоморфизмах модулей.

5. Алгебры над полем

Линейные алгебры над полем. Виды линейных алгебр. Алгебра кватернионов. Теорема о существовании алгебры кватернионов. Действия над кватернионами. Теорема об алгебре кватернионов. Теорема Фробениуса об ассоциативных алгебрах с делителем конечного ранга над полем R . Октавы. Алгебра октав. Обобщенная теорема Фробениуса об алгебрах с делением над полем R .

5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

6. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Матрос, Д.Ш.. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учебное пособие для вузов/Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. – М.: Академия, 2004. – 237 с.
2. Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре: учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев, И. С. Соминский. – СПб: Лань, 2008. – 287 с.
3. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: учебное пособие для вузов / А. Г. Курош. – СПб: Лань, 2008. – 431 с.

б) дополнительная литература:

1. Биркгоф, Г. Теория решеток / Г. Биркгоф. – М.: Наука, 1984. – 564 с.
2. Кострикин, А.И. Сборник задач по алгебре / А.И. Кострикин. – М.: Факториал, 1995. - 454 с.
3. Куликов Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел. Учебное пособие для педагогических институтов / Л.Я. Куликов. – М.: Просвещение, 1993. – 287 с.
4. Фукс, Л. Бесконечные абелевы группы / Л. Фукс. - Т.1.– М.: Мир, 1974. - 335 с.
5. Курош А.Г. Лекции по общей алгебры. – М: Наука, 1973.
6. Ленг, С. Алгебра / С. Ленг. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
7. Петрова, В.Т. Лекции по алгебре и геометрии: В 2 ч.: Учебник для вузов – М.: ВЛАДОС. Ч. 2.-1999.-344 с.
8. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2002. - 415 с.
9. Куликов, Л.Я. Алгебра и теория чисел: учебное пособие для педагогических институтов / Л. Я. Куликов. - М.: Высшая школа, 1979. – 558 с.
10. Общая алгебра / О.В.Мельников, В.Н.Ремесленников, В.А.Романьков и др.; Под общ. ред. Л.А. Скорнякова. – М: Наука. – 1990. – 591с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины используются:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде;
- контрольные задания для подготовки к сдаче семестровой аттестации и зачета.

7. Материально - техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

8.1. Методические рекомендации для преподавателя

Изложение курса «Специальные главы алгебры» строится на уровне строгости, принятой в настоящее время в современной математике. Изложение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. Для выработки навыков самостоятельной работы с литературой, некоторые результаты излагаются в обзорном порядке.

8.2. Методические указания для студентов

Подразумевается ознакомление с важным разделом математики, который играет в вузовском математическом образовании примерно такую же роль, какая в средней школе отведена арифметике. В данном курсе студентам предстоит овладеть понятиями и методами современной алгебры, научиться применять изученные алгоритмы для

описания, исследования и решения задач математического и естественнонаучного содержания.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Диаграммы. Решетки, подрешетки. Решетки как алгебры. Виды решеток: дистрибутивные, модулярные, решетки с дополнениями.
2. Упорядоченные множества. Условие минимальности и эквивалентные ему условия. Изоморфизм упорядоченных множеств.
3. Булевы решетки. Булевы алгебры.
4. n -арная алгебраическая операция. Универсальная алгебра, ее подалгебра.
5. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр.
6. Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема о гомоморфизмах групп.
7. Идеалы колец, операции над идеалами.
8. Понятие модуля над кольцом, его подмодуля, фактор-модуля, гомоморфизма.
9. Линейные алгебры над полем. Виды линейных алгебр.
10. Действия над кватернионами.
11. Теорема об алгебре кватернионов.
12. Теорема Фробениуса об ассоциативных алгебрах с делителем конечного ранга над полем R .
13. Октавы. Алгебра октав. Обобщенная теорема Фробениуса об алгебрах с делением над полем R .

Перечень вопросов к зачёту

1. n -арная алгебраическая операция. Универсальная алгебра, ее подалгебра.
2. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр.
3. Конгруэнции универсальных алгебр. Теорема о гомоморфизмах универсальных алгебр. Свободные универсальные алгебры.
4. Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема Лагранжа и следствия из нее.
5. Теорема о ядре гомоморфизма групп.
6. Теорема о гомоморфизмах групп.
7. Связь между конгруэнциями и нормальными делителями групп.
8. Идеалы колец, операции над идеалами.
9. Конгруэнция на кольце, ее признак.
10. Теорема о гомоморфизмах колец.
11. Связь между конгруэнциями и идеалами кольца
12. Основные понятия и важнейшие типы абелевых групп. Теорема о разложении конечнопорожденной абелевой группы в прямую сумму циклических групп.
13. Понятие модуля над кольцом, его подмодуля, фактор-модуля, гомоморфизма. Теоремы о гомоморфизмах модулей.
14. Линейные алгебры над полем. Виды линейных алгебр.
15. Алгебра кватернионов. Теорема о существовании алгебры кватернионов. Действия над кватернионами.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62 Физико-математическое образование**.

Программу составил:

кандидат физико-математических наук,
профессор кафедры математики,
теории и методики обучения математике



А.И. Купцов

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике
протокол № 1 от «30» августа 2011 года.

Зав. кафедрой МФ Э.Г. Гельфман

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № 8 от «30» августа 2011 года.

Председатель методической комиссии  Г.К. Разина