

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФМФ

А.Н. Макаренко

« 31 » августа 2010 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.В.01 АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Направление **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Физика**

Квалификация – **бакалавр физико-математического образования (физика)**

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цели курса:

- ознакомление студентов с элементами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

1.2 Задачи курса:

- изучение основных понятий теории множеств;
- изучение основных понятий теории групп, колец и полей;
- изучение поля комплексных чисел.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса студент должен приобрести знания, соответствующие уровню подготовки современного специалиста, и включающие в себя:

- знание основных понятий теории множеств и умение использовать их при решении задач;
- знание основных понятий теории групп, колец и полей и умение использовать их при решении задач;
- знание различных форм записи комплексных чисел и умение выполнять все действия над ними.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1
Общая трудоемкость дисциплины	100	100
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
И (или) другие виды занятий		
Самостоятельная работа	46	46
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
И (или) другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)		экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (Тематический план)

№	Раздел дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (час) в том числе		Самост. работа
			лекции	семинары	
1	Элементы теории групп	34	12	6	16
2	Элементы теории колец и полей	28	10	4	14

3	Поле комплексных чисел	38	14	8	16
ИТОГО		100	36	18	46

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Элементы теории групп.

Определение и свойства бинарных алгебраических операций. Нейтральный элемент относительно операции, симметричный элемент.

Определение, терминология, примеры групп. Понятие изоморфизма групп. Группа подстановок n -ой степени. Циклическая группа.

Гомоморфизм групп. Ядро гомоморфизма. Теорема о гомоморфизме.

Подгруппа. Критерий подгруппы. Разложение по подгруппе. Теорема Лагранжа.

Нормальный делитель. Фактор-группа.

Тема 2. Элементы теории колец и полей.

Определение и примеры колец. Простейшие свойства кольца. Делители нуля. Подкольцо.

Критерий подкольца. Определение и примеры поля. Характеристика поля. Теорема об отсутствии делителей нуля в поле. Подполе. Критерий подполя.

Тема 3. Поле комплексных чисел.

Алгебраическая форма записи комплексного числа. Сопряжённое число. Свойства сопряжённых чисел. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.

Циклическая группа $\langle i \rangle$.

Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Умножение, деление, возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра-Лапласа. Следствие из неё.

Теорема об извлечении корня n -ой степени из комплексного числа.

5. Лабораторный практикум - не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Судоплатов С.В. Элементы дискретной математики / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – М.: ИНФРА – М, 2007. – 279 с.
2. Турецкий В. Я. Математика и информатика: учебное пособие для вузов / В. Я. Турецкий. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: ИНФРА-М, 2008. – 557с.

б) Дополнительная литература

1. Белоусов А.И. Дискретная математика : учебник для вузов /А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев. – М. : издательство МГТУ, 2002. – 743 с.
2. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – СПб: Лань, 2004. – 431 с.
3. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел : учебное пособие для вузов / Л. Б. Шнеперман. – Изд. 3-е, стереотип. – СПб. : Лань, 2008. – 222 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Рабочие программы по алгебре и аналитической геометрии, методические указания, разработки, пособия, хранящиеся на кафедре.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Методические указания для преподавателей

Данный курс реализуется посредством чтения лекций, проведения практических занятий и консультаций. С целью выработки у студентов навыков самостоятельной работы с литературой, некоторые вопросы излагаются в обзорном порядке. Предполагается, что отдельные выводы и доказательства будут проведены самостоятельно, с последующим отчетом на консультации. Рекомендуется сопровождать (где это возможно) определения понятий как математическими, так и нематематическими примерами, предлагать студентам придумать собственные примеры к рассматриваемому понятию. Также можно рекомендовать студентам работу в парах, «защиту» решения заданий небольшими группами.

Для контроля усвоения материала курса рекомендуется проводить небольшие текущие проверочные работы после изучения каждой темы. Также рекомендуется проводить консультации для студентов, на которых рассматривается непонятый ими материал.

8.2. Методические указания для студентов

На лекциях преподаватель вводит новые понятия; приводит примеры, поясняющие определение; доказывает основные теоремы. По ходу лекции преподаватель задаёт вопросы, помогающие ему понять, насколько хорошо усвоен материал.

На практических занятиях предлагаются разные виды заданий, помогающих усвоить введённые понятия.

Самостоятельная работа имеет большое значение в освоении курса. Во время самостоятельной работы студентов выявляются пробелы в усвоении материала.

Контроль усвоения материала осуществляется в виде текущих проверочных работ после изучения каждой темы. Итоговой формой контроля является экзамен.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы


1. Являются ли следующие операции бинарными алгебраическими на данных множествах:
 - а) $x * y = (2x - y)(3y - x)$ на \mathbf{N} ;
 - б) $x * y = x + y - xy$ на \mathbf{Z} ;
 - в) $x * y = x^y$ на \mathbf{Q}, \mathbf{R} .
2. Докажите, что алгебраическая система $\langle \{a + b\sqrt{2} \mid a, b \in \mathbf{Q}^*\}, \cdot \rangle$ является группой.
3. Докажите, что любая циклическая группа является абелевой.
4. Докажите, что группа $\langle \mathbf{Z}_5^*, \cdot \rangle$ является циклической.

5. Докажите, что алгебраическая система $\langle 2^U, \Delta, \cap \rangle$ является кольцом и укажите в нём делители нуля.
6. Изучите понятие идеала кольца, приведите примеры. Сформулируйте результаты о гомоморфизме колец, аналогичные результатам о гомоморфизме групп.
7. Докажите, что алгебраическая система $\langle \mathbb{Z}_p, +, \cdot \rangle$ является полем.
8. Докажите, что мультипликативная группа корней n -степени из 1 является циклической.
9. При каком действительном значении a число $4i^4 - 3ai^3 + (2 - a)i - 5 + a$ будет действительным? чисто мнимым? равным нулю?
10. Найдите все значения корней: а) $\sqrt[3]{\frac{1+i}{\sqrt{3}+i}}$; б) $\sqrt[4]{\frac{-1+i}{1-i\sqrt{3}}}$.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Теорема об единственности нейтрального элемента.
2. Теорема об единственности симметричного элемента.
3. Докажите, что отношение изоморфизма двух групп есть отношение эквивалентности.
4. Критерий подгруппы.
5. Теорема о существовании циклической подгруппы в произвольной группе.
6. Теорема Лагранжа и следствия из неё.
7. Нормальный делитель.
8. Фактор-группа.
9. Гомоморфизм двух групп. Ядро гомоморфизма.
10. Теорема об естественном гомоморфизме.
11. Свойства кольца.
12. Лемма о делителях нуля в поле.
13. Критерий подполя.
14. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
15. Переход от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической.
16. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
17. Формула Муавра-Лапласа. Следствие из неё.
18. Извлечение корня n -ой степени из 1.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62 физико-математическое образование**, профессионально-образовательный профиль: **физика**.

Программу составила:
Кандидат физ.-мат. наук,
ст. преподаватель кафедры математики,
теории и методики обучения математике  Е.А.Фомина

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Зав. кафедрой  Э.Г. Гельфман

Программа учебной дисциплины одобрена на заседании методической комиссии ФМФ ТГПУ.

Председатель метод. комиссии
физико-математического факультета  Г.К. Разина