



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись) Бондаренко М.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«22» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой математики, физики и методики  
преподавания



(подпись) Ильин Э.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«22» июня 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Избранные вопросы алгебры

**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки)**

профиль «Математика и информатика»

**Форма подготовки очная**

курс 4, 5 семестр 7, 8, 9

лекции 60 час.

практические занятия 78 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 26 / пр. 28 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

всего часов аудиторной нагрузки 138 час.

в том числе с использованием МАО 54 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

самостоятельная работа 186 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа не предусмотрена

зачет 7, 8 семестр

экзамен 9 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 13.04.2016 №12-13-689

Рабочая программа дисциплины обсужден на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания 22 июня 2016 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент

Ильин Э.В.

Составитель канд. физ.-мат. наук, доцент

Горностаев О.М.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «11» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С \_\_\_\_\_ В.Г. Синько  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «05» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С \_\_\_\_\_ В.Г. Синько  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «28» июня 2019 г. № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С \_\_\_\_\_ В.Г. Синько  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 44.03.05 «Teacher Education»**

**Study profile « Mathematics and computer science »**

**Course title: "The selected questions of algebra"**

**Variable part of Block 1, 9 credits**

**Instructor: Gornostaev O.M**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

GC-10 - the ability to use scientific and mathematical knowledge to guide people in the modern information space;

**Learning outcomes:**

PC-1 - the willingness to implement educational programs on subjects in accordance with the requirements of educational standards;

**Course description:**

The discipline "The selected questions of algebra" Includes theoretical and practical material on subjects: A ring of polynomials from one variable over a field. Subgroups. Adjacent classes on subgroup, factor groups. Subrings. Ideals of a ring, quotient ring. Rings of the principal ideals. Euclidean and factorial rings. The Factorialness of a ring of polynomials over a factorial ring. Polynomials from several variables, symmetrical polynomials. Algebraic isolation of a field of complex numbers. Polynomials, nonreducible over a field of the real numbers. Extensions of fields, algebraic and finite extensions. Algebraic systems. Elements of the theory of sets. Numerical systems.

**Main literature:**

1. Ил'ин, В. А. Linejnaya algebra i analiticheskaya geometriya: uchebnik dlya universitetov i tekhnicheskikh vuzov [Linear algebra and analytic geometry: a textbook for universities and technical colleges] / V. A. Ilyin, Y. D. Kim; Moscow State University. Moscow]: prospect: Publishing House of the Moscow University, 2012. 393p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665825&theme=FEFU>

2. Degtyareva, N.E. Vektornaya algebra: praktikum [Vector Algebra: Workshop] / [compl. N. e. Degtyareva]; Far Eastern State Technical University. Vladivostok: far eastern Technical University, 2010, 29p.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:381423&theme=FEFU>
3. Rudyk, B.M. Linejnaya algebra: Uchebnoe posobie [Linear algebra: study guide] / B.M. Rudyk. - M.: SIC Infra-M, 2013. - 318 p.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
4. Smolin, Yu. N. Algebra i teoriya chisel [EHlektronnyj resurs]: ucheb. posobie [Algebra and number theory [Electronic resource]: studies. Manual] / Yu. N. Smolin. - 4th ed., Sr. - M.: FLINTA: Science, 2012. - 464 p.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=456995>
5. Zolotaryova, N. D. Algebra. Uglublennyj kurs s resheniyami i ukazaniyami [EHlektronnyj resurs]: uchebno-metodicheskoe posobie [Algebra. Advanced course with decisions and instructions [Electronic resource]: teaching aid] / N. D. Zolotarëva [et al.]; by ed. M.V. Fedotov. - El. ed. - M.: BINOM. Laboratory of Knowledge, 2014. - 536 p.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=502586>

**Form of final knowledge control:** exam, pass-fail exam

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 4 и 5 курса, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Математика и информатика» (очной формы обучения). В соответствии с требованиями ОС ВО дисциплина входит в вариативную часть блока Б1, дисциплины по выбору в разделе дисциплин профессионального цикла.

Трудоемкость дисциплины составляет 324 часов (9 зачетных единицы), в том числе 138 часа аудиторной работы (60 часов лекционных занятий, 78 часов практических занятий), 186 часов СРС, в том числе, 36 часов на подготовку к экзаменам и зачетам. Обучение по дисциплине «Избранные вопросы алгебры» оканчивается зачетами в 7 и 8 семестрах и экзаменом в 9 семестре.

**Содержание дисциплины** «Избранные вопросы алгебры» включает в себя теоретический и практический материал по темам: Кольцо многочленов от одной переменной над полем. Подгруппы. Смежные классы по подгруппе, фактор-группы. Подкольца. Идеалы кольца, фактор-кольца. Кольца главных идеалов. Евклидовы и факториальные кольца. Факториальность кольца многочленов над факториальным кольцом. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Расширения полей, алгебраические и конечные расширения. Алгебраические системы. Элементы теории множеств. Числовые системы.

Связь с другими дисциплинами: Все дисциплины математического цикла, в частности неразрывная связь с дисциплиной «Избранные вопросы алгебры».

**Цель** освоения дисциплины (модуля) «Избранные вопросы алгебры» состоит в формировании у студентов четкого понимания того факта, что почти все разделы современной математики имеют в своей основе теоретико-множественный фундамент. Язык теории множеств позволяет строго

определить понятия, считавшиеся ранее интуитивно ясными и, фактически, не имевшие строгого обоснования. В данном курсе обобщаются и систематизируются факты из различных математических дисциплин. Кроме того, студенты получают возможность проводить достаточно простые доказательства на базе минимума первоначальных определений и аксиом. Это дает возможность уделять больше внимания отработке четкости изложения и прослеживать логическую структуру рассуждений – качеств, необходимых учителю математики. Некоторые вопросы курса выносятся на самостоятельное изучение студентами. Отчетность по таким темам должна быть представлена в виде рефератов или небольших самостоятельных исследований.

На практических занятиях решаются задачи, иллюстрирующие элементарные понятия теории, доказываются некоторые утверждения о мощностях множеств. Подробно рассматривается аксиоматика и построение моделей числовых систем. Предполагается выполнение двух контрольной работы в каждом семестре.

**Задачи:**

1. Обучить умению проводить логические рассуждения.
2. Обучить умению выполнять различными способами вычисления, связанные с изучаемым материалом.
3. Сформировать культуру мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
4. Сформировать способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования.
5. Сформировать способности логически верно, строить устную и письменную речь.

6. Сформировать способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

7. Сформировать способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях.

8. Сформировать способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников.

9. Сформировать способность разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы для различных категорий населения, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

10. Сформировать представления о таких понятиях: множества и операции над ними; бинарные отношения и их свойства; группа, подгруппа и их свойства; гомоморфизм, изоморфизм; кольцо, его свойства; поле, его свойства, умение аксиоматически строить числовые множества  $N, Z, Q, R, C$ .

11. Обучить умению доказывать теоремы, использовать различные теоремы и определения для решения стандартных задач изучаемого раздела, решать типовые задачи изучаемой дисциплины.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные вопросы алгебры» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ПК -1 готовность	Знает	Способен самостоятельно изучить, используя литературу,

реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		различные методы решения проблем изучаемой дисциплины
	Умеет	Умеет применить самостоятельно изученные новые методы к решению проблем изучаемой дисциплины
	Владеет	Использует новые методы исследования, самостоятельно изученные, к освоению новых сфер профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках овладения учебной дисциплиной используются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссии, доклады, групповая и индивидуальная работа, презентации.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (60 час.) 7 семестр (18 часов)**

### **Раздел 1. Теория многочленов (14 часов)**

#### **Тема 1: Кольцо многочленов от одной переменной (1 часа)**

Определение многочлена от  $x$  над областью целостности  $P$ . Определение произведения и суммы двух многочленов над  $P$ , свойства операций. Теорема Безу. Число корней ненулевого многочлена.

#### **Тема 2: Свойства делимости многочленов (1 часа)**

Определение делимости многочленов и свойства отношения делимости. Единственность деления с остатком. Алгоритм Евклида.

#### **Тема 3: Неприводимые многочлены (1 часа)**

Определение неприводимых многочленов. Основная теорема теории делимости многочленов.

#### **Тема 4: Производные и формулы Тейлора (1 часа)**

Определение производных многочлена. Формула Тейлора.

#### **Тема 5: Отделение кратных множителей (1 часа)**

Разложение многочлена из  $P[x]$  на простые и кратные множители.

#### **Тема 6: Многочлены над полем комплексных чисел (1 часа)**

Основная теорема алгебры, теорема о существовании корня. Неприводимые над полем комплексных чисел многочлены. Формулы Виета.

### **Тема 7: Многочлены над полем действительных чисел (1 часа)**

Сопряжённые комплексные числа и их свойства. Попарная сопряженность, комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами.

### **Тема 8: Вычисление рациональных корней: (1 часа)**

Метод вычисления рациональных корней.

### **Тема 9: Уравнения третьей и четвёртой степени (1 часа)**

Формула Кардана для решения уравнений третьей степени. Способ Феррари для решения уравнений четвертой степени.

### **Тема 10. Наименьшее общее кратное многочленов: (1 часа)**

Определение наименьшего общего кратного многочленов, и формула его вычисления. Свойства НОК многочленов.

### **Тема 11: Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел (2 часа)**

Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Признак Эйзенштейна.

### **Тема 12: Кольцо многочленов от нескольких неизвестных (2 часа)**

Понятие многочлена от нескольких неизвестных. Операции сложения и умножения многочленов от нескольких неизвестных. Однородные многочлены или формы  $m$ -ой степени. Высший член произведения  $fg$  двух многочленов. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Уничтожение иррациональности в знаменателе.

## **Раздел 2: Поля и их расширения (4 часов)**

### **Тема 1: Простое алгебраическое расширение поля (2 часа)**

Определение алгебраических и трансцендентных чисел. Степень алгебраического элемента над полем  $P$  ( $\alpha \notin P$ ). Минимальный многочлен

алгебраического числа над  $P$ . Строение простого алгебраического расширения поля.

### **Тема 2: Составное алгебраическое расширение поля (2 часа)**

Составное алгебраическое расширение поля. Составное алгебраическое расширение поля является алгебраическим расширением этого поля. Множество  $A$  всех алгебраических чисел замкнуто в кольце  $C$  комплексных чисел

## **8 семестр (18 часов)**

### **РАЗДЕЛ 3: Алгебраические системы (18 часов)**

#### **Тема 1: Бинарные отношения (6 час)**

Прямое произведение **Бинарные** отношения. Областью определения отношения  $R$  и обозначается  $DomR$ . Областью значений отношения  $R$  обозначается  $ImR$ . Область отношения  $R$ . Представление бинарных отношений графами. Отношение  $R$  на множестве  $A$  рефлексивное, антирефлексивное, транзитивное, симметричное, антисимметричное связанное. Отношение эквивалентности. Класс эквивалентности. Фактор. Разбиение множества. Отношение порядка. Функции.

#### **Тема 2: Алгебраические системы (2 часа)**

Бинарные операции на множестве  $A$ . Коммутативность, ассоциативность. Дистрибутивность. Нейтральный элемент. Симметричный. Аддитивная операция. Мультипликативная операция.

#### **Тема 3: Алгебры (6 часа)**

Алгебра Группа, Коммутативная или абелева группа. Кольцо. Коммутативное, ассоциативное кольцо. Поле

#### **Тема 4: Гомоморфизмы и изоморфизмы (4 часа)**

Гомоморфизм. Изоморфизм. Изоморфизм некоторых алгебр позволяет установить, что данные алгебры обладают одними и теми же свойствами, несмотря на то, что они состоят из различных по своей природе элементов.

Это позволяет изучать их свойства на том примере, который наиболее прост для рассмотрения.

### **9 семестр (24 часа)**

#### **Раздел 4: Введение в теорию множеств (8 часов)**

#### **Раздел 4: Введение в теорию множеств (8 часов)**

##### **Тема 1: Понятие множества (1 часа)**

Понятие множества, основные определения. Способы задания множеств. Краткая история возникновения теории множеств.

##### **Тема 2: Операции над множествами. (1 часов)**

Операции над множествами. Свойства операций

##### **Тема 3: Отношения (1 часа)**

Декартово произведение множеств. Отношения. Бинарные отношения, их свойства

##### **Тема 4: Отношение порядка (1 часа)**

Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Свойства

##### **Тема 5: Функции (1 часа)**

Функции. Свойства функций

##### **Тема 6: Мощность множества (1 часов)**

Равномощность. Мощность множества. Сравнение мощностей. Теорема Кантора

##### **Тема 7: Теорема Кантора-Бернштейна (1 часа)**

Теорема Кантора-Бернштейна

##### **Тема 8: Счетные и несчетные множества. (1 часа)**

Различные результаты, связанные с понятием мощности множества. Счетные и несчетные множества.

#### **Раздел 5. Числовые системы (16 часов)**

##### **Тема 1: Аксиоматическая теория натуральных чисел (2 часа)**

Аксиоматическая теория натуральных чисел. Свойства натуральных чисел. Категоричность системы аксиом натуральных чисел.

**Тема 2: Аксиоматическая теория целых чисел (2 часа)**

Упорядоченные множества и системы. Аксиоматическая теория целых чисел. Свойства целых чисел. Категоричность системы аксиом. Построение модели теории целых чисел.

**Тема 3: Аксиоматическая теория рациональных чисел (2 часа)**

Аксиоматическая теория рациональных чисел. Свойства рациональных чисел.

**Тема 4: Нормированные поля (2 час)**

Нормированные поля. Последовательности в нормированных полях

**Тема 5: Аксиоматическая теория действительных чисел (4 часа)**

Аксиоматическая теория действительных чисел. Свойства системы действительных чисел. Категоричность системы аксиом. Построение модели теории действительных чисел.

**Тема 6: Аксиоматическая теория комплексных чисел (2 часа)**

Аксиоматическая теория комплексных чисел. Свойства комплексных чисел. Категоричность системы аксиом. Построение модели.

**Тема 7: Линейные алгебры над полями (2 час)**

Линейные алгебры над полями. Теорема Фробениуса

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (78 час.)**

**7 семестр (36 часов)**

**Занятия 1- 3.** Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей. Кратные корни.

**Занятие 4-5.** Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней над  $\mathbb{R}$ .

**Занятие 6-7.** Решение уравнений 3-й и 4-й степени.

**Занятие 8-10.** Степень многочленов от нескольких переменных.

Лексикографическая запись многочленов

**Занятие 11-12.** Симметрические многочлены. Представление симметрических многочленов через элементарных симметрические многочлены.

**Занятие 13-15.** Поле алгебраических чисел. Разрешимость уравнений в радикалах

**Занятие 16-18.** Поля и расширение полей при помощи алгебраических чисел. Простое, составное расширение.

### **8 семестр (18 часов)**

**Занятие 1.** Бинарные операции, их свойства. Отношение порядка и эквивалентности. Классы эквивалентности, фактор-множество.

**Занятие 2.** Определение, примеры, простейшие свойства. Подгруппа (определение, примеры, признак).

**Занятие 3.** Смежные классы групп по подгруппе, их свойства. Нормальные делители группы. Отношение сравнимости по нормальному делителю. Фактор – группа.

**Занятие 4.** Гомоморфизм групп. Гомоморфный образ группы. Ядро гомоморфизма

**Занятие 5.** Теорема о гомоморфизмах. Изоморфизм групп. Кольцо (определение, примеры). Свойства колец.

**Занятие 6.** Характеристика кольца. Подкольцо. Идеал кольца.

**Занятие 7.** Сравнимость по идеалу. Классы вычетов по идеалу. Гомоморфизм колец. Гомоморфный образ кольца. Ядро гомоморфизма

**Занятие 8.** Поле (определение, примеры), простейшие свойства

**Занятие 9.** Подполе (определение, примеры, признак). Минимальное числовое поле. Гомоморфизм полей. Гомоморфный образ поля

## 9 семестр (24 часа)

**Занятие 1.** История уточнения понятия множества, различие в свойствах конечных и бесконечных множеств. «Наивная» теория множеств Кантора. Способы задания множеств и связанные с этим парадоксы.

**Занятие 2.** Операции над множествами. Графическая иллюстрация, диаграммы Эйлера-Венна. Доказательство различных свойств операций.

**Занятие 3.** Декартово произведение множеств. Отношения. Способы задания отношений. Бинарные отношения и их свойства.

**Занятие 4.** Отношение эквивалентности, разбиение множества на классы, фактор-множество. Отношение порядка. Граф отношения порядка. Линейный, плотный, полный порядок. Максимальный, минимальный, наибольший, наименьший элементы, точные нижняя и верхняя границы.

**Занятие 5.** Функции (отображения), свойства функций, биекции.

**Занятие 6.** Понятие равномощности множеств. Определение конечного и бесконечного множества. Мощность множества. Счетные множества. Существование бесконечных множеств различной мощности, теорема Кантора.

**Занятие 7.** Сравнение множеств по мощности, теорема Кантора-Бернштейна. Свойства множеств, связанные с понятием мощности. Множества мощности континуума. Континуум-гипотеза.

**Занятие 8.** Аксиоматическая теория натуральных чисел. Свойства натуральных чисел. Категоричность системы аксиом натуральных чисел. Упорядоченные множества и системы. Аксиоматическая теория целых чисел. Свойства целых чисел.

**Занятие 9.** Категоричность системы аксиом. Построение модели теории целых чисел. Аксиоматическая теория рациональных чисел. Свойства рациональных чисел.

**Занятие 10.** Категоричность системы аксиом. Построение модели. Нормированные поля. Последовательности в нормированных полях.

**Занятие 11.** Аксиоматическая теория действительных чисел. Свойства системы действительных чисел. Категоричность системы аксиом. Построение модели теории действительных чисел.

**Занятие 12.** Аксиоматическая теория комплексных чисел. Свойства комплексных чисел. Категоричность системы аксиом. Построение модели Линейные алгебры над полями. Теорема Фробениуса

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Избранные вопросы алгебры» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Теория многочленов	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1.	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.

			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1.	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.
2.	Раздел 2: Поля и их расширения	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
3.	Раздел 3: Алгебраические системы	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 2	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 2	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 2	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,
4.	Раздел 4: Введение в теорию множеств	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
5.	Раздел 5. Числовые системы	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для университетов и технических вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. - Московский государственный университет. Москва]: Проспект: Изд-во Московского университета, 2012. - 393 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:665825&theme=FEFU>
2. Дегтярева, Н. Е. Векторная алгебра: практикум / [сост. Н. Е. Дегтярева] - Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2010. - 29 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:381423&theme=FEFU>
3. Рудык, Б.М. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
4. Сикорская, Г. А. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Г. А. Сикорская. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 304 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78763.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Гущина, О. А. Избранные вопросы алгебры и геометрии: учебно-методическое пособие / О. А. Гущина, Т. А. Неешпапа, Л. Г. Чикишева. - Сахалинский государственный университет. Южно-Сахалинск: [Изд-во

Сахалинского университета], 2011. – 139 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:425533&theme=FEFU>

2. Курош, А.Г. Теория групп [Электронный ресурс]: / Курош, А.Г. — Электрон, дан. — М.: Физматлит, 2011. — 805 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59755](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59755).

3. Александров, П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию / П. С. Александров. — М.: Физмат лит, 2009. - 352 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:290076&theme=FEFU>

4. Компанцева, Е. И. Алгебра: учебник для вузов: в 2 т. т. 1 / Е. И. Компанцева, А. А. Туганбаев. Москва: Академия, 2016. - 223с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:838570&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании».

<http://www.ict.edu.ru/>

2. Интернет - университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний.

<http://www.intuit.ru>

3. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

<http://www.iqlib.ru>

4. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы (электронный ресурс).

[http://portal.gersen.ru/coiriponerit/option.coiri\\_intree/task.viewlink/link\\_id.705/Itemid.50/](http://portal.gersen.ru/coiriponerit/option.coiri_intree/task.viewlink/link_id.705/Itemid.50/)

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.
- операционная система Windows;
- пакет приложений OpenOffice.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс «Избранные вопросы алгебры» структурирован по тематическому принципу, что позволяет систематизировать учебный материал. Материалы, представленные в РПУДе, позволяют получить целостное представление о дисциплине и установить логическую последовательность ее изучения, начиная с лекционных, затем практических занятий и заканчивая возможностью проверки полученных знаний с использованием различных форм контроля.

В работе со студентами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Самостоятельная работа с литературой включает в себя такие приемы как составление плана, тезисов, конспектов, аннотирование источников. В рамках учебного курса подразумевается составление тематических докладов,

обсуждается со студентами и учитывается при итоговом контроле знаний по курсу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной, материалами Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме лабораторного занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Чтобы хорошо подготовиться к практическому занятию, студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки к лабораторному занятию;
- прочитать соответствующие главы учебника (учебного пособия);
- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем.

На практических занятии студентам очень важно внимательно слушать выступающих товарищей, записывать новые мысли и факты, замечать неточности или неясные положения в выступлениях, активно стремиться к развертыванию дискуссии, к обмену мнениями. Надо также внимательно слушать разбор выступлений преподавателем, особенно его заключение по занятию, стремясь уловить тот новый, дополнительный материал, который использует преподаватель в качестве доказательства тех или иных идей.

На практических занятиях дисциплины разрешается пользоваться планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к занятию. В ответе студента на занятии должны быть отражены следующие моменты:

- анализ взглядов по рассматриваемой проблеме дисциплины;
- изложение сути вопроса, раскрытие проблемы, аргументация высказываемых положений на основе фактического материала;
- связь рассматриваемой проблемы с современностью, значимость ее для жизни и деятельности общества;
- вывод, вытекающий из рассмотрения вопроса (проблемы).

Освоение курса должно способствовать развитию навыков сопоставления и анализа больших объемов информации. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета и экзамена, внимание должно быть обращено на понимание студентом ключевых вопросов паразитологии.

При подготовке к итоговой аттестации в форме зачета, экзамена студент использует весь семестровый материал учебного процесса: конспекты занятий, доклады, рекомендованную учебную литературу и планомерно отвечает на вопросы из списка вопросов, выносимых на зачет, экзамен. Сложные вопросы, неподдающиеся для понимания вопросы следует разобрать с сокурсниками и с преподавателем в часы консультаций.

#### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по рейтинговой системе. Студенты набравшие необходимое число баллов могут получить заработанную отметку. Студенты, желающие улучшить свой результат, сдают экзамен по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.

Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Избранные вопросы алгебры» полностью обеспечена материально-техническими средствами. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеются специализированные аудитории позволяющие использовать мультимедиа-проектор.

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
Б1.В.ДВ.1.1	Избранные вопросы алгебры	Лекционная аудитория: Учебная мебель на 50 рабочих места, место преподавателя (парта-24, стол-2, стул-1), доска меловая-2, доска интерактивная Hitachi Smart Board - 1, проектор Epson EL-X9 – 1.	692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 12
		Лаборатория теории и методики обучения физики. Учебная мебель на 24 рабочих места, место преподавателя (стол-17, стул-27), шкаф для документов-1, доска меловая-1	692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 7а.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Избранные вопросы алгебры»  
**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
Профиль «Математика и информатика»  
**Форма подготовки очная**

**Уссурийск**  
**2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение 1 – 6 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных заданий	6ч.	УО-1 Ответы на занятиях и решение соответствующих задач по рассматриваемой теме
2	В течение 7 – 12 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка доклада и презентации	6 ч	УО-3 Проверка доклада и презентации
3	В течение 11 – 18 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных заданий	6 ч.	УО-1 Ответы на занятиях и решение соответствующих задач по рассматриваемой теме
<b>Итого 7 семестр</b>			<b>54 ч.</b>	
4	В течение 1 – 6 недели	Творческое задание и подготовка к ИДЗ по изучаемой теме	24 ч.	УО-1 Устный опрос в форме собеседования по рассматриваемой теме, проверка ИДЗ
5	В течение 7 – 12 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных заданий	24 ч.	УО-1 Ответы на занятиях и решение соответствующих задач. Устный опрос в форме собеседования
6	В течение 13 - 18 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка доклада и презентации	24 ч	УО-3 Проверка доклада и презентации
<b>Итого 8 семестр</b>			<b>72 ч.</b>	
7	В течение 1 - 6 недели	Творческое задание и подготовка к ИДЗ по изучаемой теме	8 ч	УО-1 Ответы на занятиях и решение соответствующих задач по рассматриваемой теме, проверка ИДЗ
8	В течение 1 – 6 недели	Изучение материалов и литературы по рассматриваемой теме, подготовка к практическим занятиям	8 ч.	УО-1 Устный опрос в форме собеседования по рассматриваемой теме

		и выполнению контрольных заданий		
9	В течение 5-6 недели	Творческое задание и подготовка к контрольной работе по изучаемой теме	8 ч.	УО-1 Ответы на занятиях и решение соответствующих задач по рассматриваемой теме
10	В течение семестра	Подготовка к экзамену	36 ч	Экзамен: УО-1 устный опрос в форме собеседования
<b>Итого 9 семестр</b>			<b>60 ч.</b>	

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций, решения задач.

**При организации самостоятельной работы преподаватель** должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем занятиям: семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию участию в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План - первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

В-четвертых, С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Выписки - небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословной записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и дата логические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

**Требования к представлению и оформлению результатов  
самостоятельной работы  
Тематика заданий**

**Задание 1 по теме «Числовые системы»**

Подготовка доклада в сопровождении презентации по теме «Числовые системы»

1. Независимость системы аксиом натуральных чисел. В соответствии с предлагаемой системой аксиом доказать либо ее независимость, либо вывести некоторые аксиомы из остальных.
2. Доказать теорему о полной математической индукции.
3. Кольца и поля, их основные свойства.
4. Упорядоченные кольца и поля.
5. Построение модели системы аксиом действительных чисел способом, отличным от рассмотренного.

**Методические указания по подготовке доклада**

## *Этапы подготовки к докладу*

1. Уяснение темы доклада.

2. Составление предварительного плана доклада, подбор фактов и теоретического материала. Прежде всего, необходимо составить предварительный план, который в процессе подготовки к выступлению с докладом уточняется. Это рабочий план. Он нужен в процессе подбора материала. Подбор теоретического материала предполагает конспектирование необходимой литературы, цитирование. Необходимость цитат обусловлена тем, что они позволяют в иной форме повторить мысль выступающего; яркая, образная цитата позволяет избежать однообразия речи. При выписывании цитат из источника нужно избегать их искажений, стремиться к их точному пониманию. Цитаты должны быть понятны, доступны, уместны; неумеренное цитирование загромождает речь.

3. Написание полного текста или конспекта, или составление плана выступления.

4. Репетиция выступления. После того как текст (конспект, план) готов, целесообразно прочитать доклад или воспроизвести устно, чтобы уточнить его продолжительность, обратить внимание на технику произношения, соблюдение орфоэпических норм, дикцию, темп речи, громкость голоса, паузы, умение голосом выделить основные положения.

### Структура доклада:

**1. Вступление.** Относительный объем введения – не более 1/8 всей части. Все, что говорится, должно быть прямо связано с темой доклада. При подготовке к выступлению с докладом введение обдумывается в последнюю очередь, когда уже хорошо представляется все выступление.

**2. Основная часть доклада.** В этой части сообщается информация, обусловленная темой доклада, излагается собственная точка зрения выступающего.

### Требования к основной части:

1. Как можно раньше и точнее сформулировать тезис – главную мысль всей речи, доказательству которой подчинено все выступление. Зачастую тезис завершает введение и одновременно открывает основную часть речи. Тезис должен оставаться неизменным в процессе всего выступления.

2. Приводить лишь те факты, которые имеют непосредственное отношение к теме, к доказываемому тезису.

3. При подборе аргументов предпочитать не столько их количество, сколько качество.

4. При выборе основного метода изложения (дедуктивного, индуктивного, аналогии) необходимо учитывать специфику темы и характер фактического материала.

### **3. Заключение.** Основные задачи заключения:

1. Дать возможность слушателям припомнить, о чем говорил выступающий, поэтому нужно повторить самое главное.

Правильно организованная речь предполагает не только четкую структуру, но и наличие необходимых переходов между частями - это отдельные фразы или несколько фраз, которые необходимы между введением и основной частью; между позициями основной части; между основной частью и заключением.

### **Критерии оценки доклада**

«отлично» – выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

«хорошо» – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

«удовлетворительно» – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

«неудовлетворительно» – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Методические рекомендации по подготовке презентации к докладу и оценка презентации.**

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления.

В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более

2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода вспомогательный материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в начале и в конце презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступать к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Подумайте, не отвлекайте ли вы слушателей своей же презентацией? Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MSExcel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов

диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Если Вы предпочитаете воспользоваться помощью оператора (что тоже возможно), а не листать слайды самостоятельно, очень полезно предусмотреть ссылки на слайды в тексте доклада ("Следующий слайд, пожалуйста...").

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же, как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint). В этом случае презентация автоматически открывается в режиме полноэкранного показа (slideshow) и слушатели избавлены как от вида рабочего окна программы PowerPoint, так и от потерь времени в начале показа презентации.

После подготовки презентации полезно проконтролировать себя вопросами:

- удалось ли достичь конечной цели презентации (что удалось определить, объяснить, предложить или продемонстрировать с помощью нее?);
- к каким особенностям объекта презентации удалось привлечь внимание аудитории?
- не отвлекает ли созданная презентация от устного выступления?

После подготовки презентации необходима репетиция выступления.

### Критерии оценки презентации

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотношение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации

### Задание 2 по теме «Теория многочленов»

Подготовка и выполнение индивидуальному домашнего задания.

#### ИДЗ № 1

Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические.

Считая  $x_i$  корнями многочлена  $\varphi(x)$ , вычислить значение этого выражения.

1.  $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - x_1^2 x_2^2 - x_1^2 x_3^2 - x_2^2 x_3^2$ ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 5x - 8$
2.  $S(x_1^3 x_2)$ ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4$ .

Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические.

Считая  $x_i$  корнями многочлена  $\varphi(x)$ , вычислить значение этого выражения.

1.  $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - x_1^2 x_2^2 - x_1^2 x_3^2 - x_2^2 x_3^2$ ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 5x - 8$
2.  $S(x_1^3 x_2)$ ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4$ .

### **Методические рекомендации по выполнению и оформлению индивидуальных заданий**

Для решения индивидуальных заданий надо изучить темы, по которым предложено задание. Для этого необходимо найти в литературе необходимый раздел, выписать из него формулы, выучить определения и проштудировать теоремы, которые используются в том и ли ином разделе.

Решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней и т.п.

### **Порядок сдачи ИДЗ и его оценка**

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра.

### **Критерии оценки выполнения (защиты)**

#### **индивидуального домашнего задания**

100-86- баллов выставляется, если студент верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопроводил решение грамотной записью и речью (при защите в форме собеседования);

85 -76- баллов выставляется, если студент получил верный ответ во всех заданиях, но решение не было строго аргументировано;

75-61 балл- если при решении некоторых заданий возникли затруднения, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы

По результатам защиты индивидуальных заданий рекомендуется дать общую оценку результатов, как каждого студента, так и всей группы в целом, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- положительные стороны и недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Избранные вопросы алгебры»  
**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
Профиль «Математика и информатика»  
**Форма подготовки очная**

Уссурийск  
2016

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ПК -1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	Знает определения всех понятий, рассматриваемые при изучении дисциплины
	Умеет	Знает определения всех понятий, рассматриваемые при изучении дисциплины и уметь использовать свои знания при решении конкретных задач
	Владеет	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

### КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
6.	Раздел 1. Теория многочленов	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1.	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 1. ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 1.	УО-1 Зачет, Семестр 7 Вопросы к зачету 1 - 19.
7.	Раздел 2: Поля и их расширения	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 2	УО-1 Зачет, Семестр 7. Вопросы к зачету 20-24
8.	Раздел 3: Алгебраические системы	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 2	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,

				задачи) ИДЗ № 2	
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 3, 4 ПР-11 (Разноуровневые задачи) ИДЗ № 2	УО-1 Зачет, Семестр 8. Вопросы к зачету 1-21,
9.	Раздел 4: Введение в теорию множеств	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 5, 6	УО-1 Зачет Семестр 8. Вопросы к зачету 22-25
10.	Раздел 5. Числовые системы	ПК – 1	Знает	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31
			Владеет	ПР-2 (Контрольная работа) К.р. № 7, 8 УО-3 (Доклад)	УО-1 Экзамен, Семестр 9. Вопросы к экзамену 1-31

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК -1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знает (пороговый уровень)	Знает определения всех понятий, рассматриваемых при изучении дисциплины	Знание основных понятий, знание общих и специфических закономерностей по применению известных понятий	Способность сформулировать определения необходимых понятий, знание формул, связанных с данными понятиями
	умеет (продвинутый)	Умеет применять определения всех понятий к решению конкретных задач, рассматриваемых при изучении дисциплины и умеет использовать свои знания при решении задач.	Умеет использовать известные определения и формулы для решения стандартных задач	Выполнений самостоятельных и контрольных работ по данной теме
	владеет (высокий)	Владеет способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный	Умеет применить свои знания при решении не стандартных заданий,	Выполнение решения сложных звдвч, написание реферата или

		и общекультурный уровень	способен найти рациональный метод решения задачи.	курсовой работы
--	--	--------------------------------	--	-----------------

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов** по дисциплине «Избранные вопросы алгебры» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Избранные вопросы алгебры» предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации – **зачет** в 7, 8 семестре и **экзамен** в 9 семестре.

Экзамен проводится в устной форме в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Оценки ставятся по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника по специальности, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

**Текущая аттестация студентов** по дисциплине «Избранные вопросы алгебры» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Избранные вопросы алгебры» проводится в форме **контрольных мероприятий**:

- выполнение контрольных работ (ПР-2);
- выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-11);

**Объектами оценивания выступают:**

- учебная дисциплина (своевременность выполнения домашних работ, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету 7 семестр.**

1. Кольцо многочленов от одной переменной. Степень многочлена.
2. Теорема о делении многочленов с остатком.
3. Свойства делимости многочленов.
4. НОК и НОД многочленов, их единственность.
5. Теорема о существовании НОД двух многочленов. Алгоритм Евклида.
6. Взаимно простые многочлены, их свойства.
7. НОК двух многочленов.
8. Схема Горнера, ее применение к решению задач. Теорема Безу.
9. Корни многочлена. Теорема о максимальном числе корней многочлена.
10. Неприводимые многочлены, их свойства.
11. Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей. Каноническое разложение многочлена.
12. Производная многочлена. Формула Тейлора.
13. Основная теорема алгебры и следствие из нее для многочленов с комплексными коэффициентами.
14. Сопряженность корней многочлена с действительными коэффициентами.
15. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.
16. Вывод формулы Кардана.

17. Решение уравнений IV степени.
18. Целые и рациональные корни многочлена.
19. Сведение вопроса о приводимости многочлена  $f(x) \in Z[x]$  над полем  $Q$  к его приводимости над кольцом  $Q$ . Критерий Эйзенштейна.
20. Простое расширение поля.
21. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
22. Составное алгебраическое расширение поля.
23. Кольцо многочленов от нескольких переменных.
24. Симметрические многочлены.

### **Вопросы к зачету 8 семестр.**

1. Кольцо многочленов от нескольких переменных.
2. Симметрические многочлены. Лексикографическая запись многочленов.
3. Представление симметрических многочленов в виде выражения от элементарных симметрических многочленов.
4. Алгебры и алгебраические системы.
5. Группы и простейшие свойства групп.
6. Признак подгруппы.
7. Пересечение подгрупп, группа  $\langle S_M, \cdot \rangle$ .
8. Порядок элемента группы. Циклическая группа.
9. Отношение сравнения группы по подгруппе. Смежные классы.
10. Свойства смежных классов.
11. Нормальные делители и фактор-группы.
12. Изоморфизмы и гомоморфизмы.
13. Ядро гомоморфизма. Теорема о гомоморфизмах.
14. Определение кольца. Его простейшие свойства
15. Подкольцо.
16. Признак подкольца.

17. Идеал кольца.
18. Операции над идеалами.
19. Пересечение идеалов.
20. Поле. Простейшие свойства.
21. Подполе. Расширения полей.

### **Вопросы к экзамену 9 семестр.**

1. Определение полугруппы.
2. Первоначальные сведения о полугруппах.
3. Примеры полугрупп
4. Основные типы элементов
5. Основные подмножества
6. Основные отношения
7. Конгруэнции и гомоморфизмы
8. Связки полугрупп
9. Определяющие соотношения
10. Идеалы полугрупп
11. Делимость в полугруппах
12. Простые полугруппы
13. Алгебры и алгебраические системы.
14. Группы и простейшие свойства групп.
15. Признак подгруппы.
16. Пересечение подгрупп, группа  $\langle SM, \cdot \rangle$ .
17. Порядок элемента группы. Циклическая группа.
18. Отношение сравнения группы по подгруппе. Смежные классы.
19. Свойства смежных классов.
20. Нормальные делители и фактор-группы.
21. Изоморфизмы и гомоморфизмы.
22. Ядро гомоморфизма. Теорема о гомоморфизмах.
23. Определение кольца. Его простейшие свойства.

24. Подкольцо. Идеал кольца.
25. Поле. Простейшие свойства.
26. Система натуральных чисел. Обзор построения модели системы.
27. Теорема о методе математической индукции. Ассоциативность сложения натуральных чисел.
28. Свойство коммутативности сложения.
29. Правый закон дистрибутивности умножения относительно сложения.
30. Коммутативность умножения натуральных чисел.
31. Ассоциативность умножения натуральных чисел.
32. Произведение ненулевых чисел не равно нулю.
33. Закон сокращения для умножения.
34. Отношение порядка на множестве натуральных чисел.
35. Определение системы целых чисел. Обзор построения модели.
11. Алгебра  $\langle P, \oplus, O \rangle$  - коммутативное полукольцо, где  $P = \{ \langle a, b \rangle \mid a, b \in \mathbb{N} \}$ .
36. Отношение  $\forall a, b, a', b' \in \mathbb{N} \langle a, b \rangle \sim \langle a', b' \rangle \leftrightarrow a + b' = a' + b$  есть отношение эквивалентности.
37. Показать разрешимость уравнения  $\alpha + x = \beta$  для  $\forall \alpha, \beta \in \bar{P}$ , где  $\bar{P} = P / \sim$  при построении модели целых чисел.
38. Доказать изоморфизм множества натуральных чисел и  $N_0$ , где  $\forall \alpha (\alpha = \langle \bar{a}, \bar{b} \rangle \in \bar{P}) \alpha \in N_0 \leftrightarrow a > b$ .
39. Определение системы рациональных чисел. Обзор построения модели.
40. Всякое целое число есть разность натуральных чисел.
41. Показать, что  $\langle P, \oplus \rangle, \langle P, O \rangle$  - коммутативные полугруппы с нейтральными элементами, где  $P = \{ \langle a, n \rangle \mid a \in \mathbb{Z} \wedge n \in \mathbb{N} \}$ .
42. Отношение  $\forall a, a' \in \mathbb{Z} \forall n, n' \in \mathbb{N} \langle a, n \rangle \sim \langle a', n' \rangle \leftrightarrow an' = a'n$  есть отношение эквивалентности.

43. Показать, что алгебра  $\langle \bar{P}, +, \cdot \rangle$  – коммутативное кольцо (построение модели рациональных чисел).
44. Доказать изоморфизм кольца целых чисел и  $Z_0$ , где  $\forall \alpha \in \bar{P}$  ( $\alpha = \langle \overline{a, b} \rangle$ )  $\alpha \in Z_0 \leftrightarrow \exists c \in Z a = cm \wedge c \neq 0$ .
45. Доказать, что разрешимость уравнения  $\alpha x = P$  ( $\alpha \neq 0$ ) в кольце  $\langle \bar{P}, +, \cdot, \theta \rangle$  (построение модели рациональных чисел).
46. Доказать выполнимость аксиомы минимальности при построении модели рациональных чисел.
47. Система комплексных чисел. Обзор построения модели.
48. Показать, что алгебра  $\langle P, \oplus, O \rangle$  – поле, где  $P = \{ \langle a, b \rangle \mid a, b \in \mathbb{R} \}$ .
49. Доказать изоморфизм поля действительных чисел и множества  $R_0$ , где
- $$R_0 = \{ \langle a, 0 \rangle \mid a \in \mathbb{R} \}.$$
50. Доказать выполнимость аксиом группы Б и Г при построении модели комплексных чисел.
51. Возможность представления комплексных чисел в алгебраическом виде и единственность такого представления.
52. Сопряженные комплексные числа и их свойства.
53. Модуль комплексного числа и его свойства.
54. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
55. Вычисление корней n-ой степени из 1 и любого комплексного числа.

**Пример экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа Педагогики  
ООП 44.03.05 Математика и информатика  
Дисциплина Избранные вопросы алгебры  
Форма обучения очная  
Семестр 2 осенний 20.. – 20.. учебного года

Реализующая кафедра математики, физики и методики преподавания

**Экзаменационный билет № 1**

1. Свойства минимального многочлена
- 2 Кольцо многочленов от нескольких переменных
3. Освободиться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби

$$\frac{11\sqrt[3]{5} - 3\sqrt[3]{25} - 21}{\sqrt[3]{28} - \sqrt[3]{5} - 3}$$

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Принцип формирования билетов**

Материал, который подлежит проверке во время экзамена, разбивается на три раздела. Каждая из этих тем представляется в каждом билете. Две темы в качестве теоретических вопросов, третий в виде задачи.

**Оценивание студента на экзамене/зачете  
по дисциплине «Избранные вопросы алгебры»**

Баллы	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно проводит доказательство теорем, умеет тесно увязывать теорию с решением задач, свободно справляется с вопросами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, сопровождает решение грамотной краткой записью.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно проводит

		доказательство теорем, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания материала на уровне формулировок, умеет проводить доказательства основных теорем, умеет решать типовые задачи и упражнения.
Менее 60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, не может дать чётких определений и формулировок теорем, с большими затруднениями выполняет практические упражнения.

## Оценочные средства для текущей аттестации

### Типовые контрольные задания

#### Раздел 1. Теория многочленов

##### Контрольная работа № 1

1. Освободиться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби:

$$A) \frac{11\sqrt[3]{5}-3\sqrt[3]{25}-21}{\sqrt[3]{25}-\sqrt[3]{5}-3} (25); B) \frac{18\sqrt[3]{9}-8\sqrt[3]{3}-22}{\sqrt[3]{9}-3\sqrt[3]{3}+1} (27);$$

$$B) \frac{34\sqrt[3]{4}-13\sqrt[3]{2}-74}{\sqrt[3]{4}-7\sqrt[3]{2}+4} (28)$$

##### Контрольная работа № 2

(симметрические многочлены)

1. Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические многочлены. Считая  $x_i$  корнями многочлена  $f(x)$ , вычислить значение этого выражения :

$$1) x_1^4 + x_2^4 + x_3^4; f(x) = 3x^3 - 2x + 5.$$

$$2) (x_1^2 - x_2x_3)(x_2^2 - x_1x_3)(x_3^2 - x_1x_2); f(x) = x^3 + px + q.$$

$$3) S(x_1^3x_2); f(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4.$$

#### Раздел 2: Поля и их расширения

### Контрольная работа № 3

(простые и сложные алгебраические расширения полей)

1. Доказать, что множество чисел вида  $a + b\sqrt[3]{7} + c\sqrt[3]{49}$ , где  $a, b, c \in \mathbb{Q}$ , образуют поле. Найти элемент обратный числу  $\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} + 4$ .
2. Дано составное алгебраическое расширение  $\mathcal{F}$  поля  $\mathbb{Q} : \mathbb{Q} \subset \mathcal{L} \subset \mathcal{F}$ , где  $\mathcal{L} = \mathbb{Q}(\sqrt[3]{3})$ ,  $\mathcal{F} = \mathcal{L}(\sqrt{5})$ . найти степень  $[\mathcal{F}:\mathbb{Q}]$  и базис  $\mathcal{F}$  над  $\mathbb{Q}$ .
3. Дано расширение  $\mathcal{F}$  поля  $\mathbb{Q} : \mathcal{F} = \mathbb{Q}(\sqrt{7}, \sqrt[3]{2})$ . Найти такое число  $\gamma$ , что  $\mathcal{F} = \mathbb{Q}(\gamma)$ .
4. Даны простые алгебраические расширения  $\mathcal{L} = \mathbb{Q}(\sqrt{2})$ ,  $\mathcal{F} = \mathcal{L}(\sqrt[3]{3})$ . Найти  $[\mathcal{F}:\mathbb{Q}]$  и базис поля  $\mathcal{F}$  над  $\mathbb{Q}$ .

### Примерные варианты контрольных работ

#### Раздел 1. Теория многочленов

##### Вариант 1.

1. Освободиться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби :

$$A) \frac{5\sqrt[3]{9} + 5\sqrt[3]{3} - 16}{\sqrt[3]{9} - 2\sqrt[3]{3} + 1} \quad (22); \quad B) \frac{10\sqrt[3]{4} + 7\sqrt[3]{2} + 31}{2\sqrt[3]{2} + 3} \quad (23);$$

$$B) \frac{3\sqrt[3]{49} + 5\sqrt[3]{7} - 12}{\sqrt[3]{49} + 1} \quad (24)$$

##### Вариант 2.

1. Освободиться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби :

$$A) \frac{11\sqrt[3]{5} - 3\sqrt[3]{25} - 21}{\sqrt[3]{28} - \sqrt[3]{5} - 3} \quad (25); \quad B) \frac{18\sqrt[3]{9} - 8\sqrt[3]{3} - 22}{\sqrt[3]{9} - 3\sqrt[3]{3} + 1} \quad (27);$$

$$B) \frac{34\sqrt[3]{4} - 13\sqrt[3]{2} - 74}{\sqrt[3]{4} - 7\sqrt[3]{2} + 4} \quad (28)$$

#### Раздел 2: Поля и их расширения

### Контрольная работа № 2

(простые и сложные алгебраические расширения полей)

1. Доказать, что множество чисел вида  $a + b\sqrt[3]{7} + c\sqrt[3]{49}$ , где  $a, b, c \in \mathbb{Q}$ , образуют поле. Найти элемент обратный числу  $\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} + 4$ .
2. Дано составное алгебраическое расширение  $\mathcal{F}$  поля  $\mathbb{Q} : \mathbb{Q} \subset \mathcal{L} \subset \mathcal{F}$ , где  $\mathcal{L} = \mathbb{Q}(\sqrt[3]{3})$ ,  $\mathcal{F} = \mathcal{L}(\sqrt{5})$ . найти степень  $[\mathcal{F}:\mathbb{Q}]$  и базис  $\mathcal{F}$  над  $\mathbb{Q}$ .
3. Дано расширение  $\mathcal{F}$  поля  $\mathbb{Q} : \mathcal{F} = \mathbb{Q}(\sqrt{7}, \sqrt[3]{2})$ . Найти такое число  $\gamma$ , что  $\mathcal{F} = \mathbb{Q}(\gamma)$ .
4. Даны простые алгебраические расширения  $\mathcal{L} = \mathbb{Q}(\sqrt{2})$ ,  $\mathcal{F} = \mathcal{L}(\sqrt[3]{3})$ . Найти  $[\mathcal{F}:\mathbb{Q}]$  и базис поля  $\mathcal{F}$  над  $\mathbb{Q}$ .

### Контрольная работа № 3

(симметрические многочлены)

1. Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические многочлены. Считая  $x_i$  корнями многочлена  $f(x)$ , вычислить значение этого выражения :
  - 1)  $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4$ ;  $f(x) = 3x^3 - 2x + 5$ .
  - 2)  $(x_1^2 - x_2x_3)(x_2^2 - x_1x_3)(x_3^2 - x_1x_2)$ ;  $f(x) = x^3 + px + q$ .
  - 3)  $S(x_1^3x_2)$ ;  $f(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4$ .

### РАЗДЕЛ 3: Алгебраические системы

#### К.р. № 4

1. Будет ли отношение  $\rho$  между действительными числами  $\rho \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  сюръективным, инъективным и функциональным :
  - а)  $\rho = \{(x, y) | \cos y = 2^x\}$
  - б)  $\rho = \{(x, y) | 2^x = \operatorname{tg} y\}$
2. Найти нейтральный элемент алгебры  $(\mathcal{R}, \tau)$  и множество всех симметризуемых элементов, если операция  $\tau$  задана правилом :
$$a\tau b = 2a + 2b + 2ab + 1.$$

3. Доказать, что  $(\mathcal{A}, \tau)$  есть группа, если множество  $\mathcal{A}$  есть подмножество всех комплексных чисел  $\mathbb{C}$  и операция  $\tau$  определена так :  
 $\mathcal{A} = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 8\}$  ;  $z_1 \tau z_2 = \frac{1}{8} z_1 \cdot z_2$  .
4. Проверить, что  $\mathbb{Q}(\sqrt{3}) = \{a + b\sqrt{3} \mid a, b \in \mathbb{Q}\}$  является полем.
5. Показать, что отображение  $f$  является гомоморфизмом  $(R, +, \cdot)$  в  $(R, T, s)$  и обосновать, что  $(R, T, s)$  есть поле, если:  
 $a T b = a + b + 1$ ,  $f : x \rightarrow 3x - 1$   $a s b = \frac{1}{3}(ab + a + b - 2)$ .

### К.р. № 5

Задание 1.

Доказать, что  $\langle A; \tau \rangle$ , есть группа, если подмножество  $A$  множества всех комплексных чисел  $\mathbb{C}$  и операция  $\tau$  таковы:

1.  $A = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 2\}$ ,  $z_1 \tau z_2 = \frac{1}{2} z_1 z_2$ ;
2.  $A = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = \frac{1}{2}\}$ ,  $z_1 \tau z_2 = 2 z_1 z_2$ ;

Задание 2.

Дана группа  $\langle G, * \rangle$  и подмножество  $H$  множества  $G$ ,  $H \subset G$ . Показать, что:

- а)  $\langle H, * \rangle$  – подгруппа группы  $G$ ,
- б)  $H$  – нормальный делитель группы  $G$ ,
- в) построить фактор – группу  $G/H$ .

1.  $G = \langle \mathbb{Z}, + \rangle$ ,  $H = \{ 3k \mid k \in \mathbb{Z} \}$ ;
2.  $G = \langle \mathbb{Z}, + \rangle$ ,  $H = \{ 4k \mid k \in \mathbb{Z} \}$ ;

Задание 3.

Показать, что отображение  $f$  является гомоморфизмом  $\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$  в  $\langle \mathbb{R}; \tau, s \rangle$  и обосновать, что  $\langle \mathbb{R}; \tau, s \rangle$  есть поле, если:

1.  $f: x \rightarrow 2x + 1$ , ат  $b = a + b - 1$ , а  $s b = \frac{1}{2}(ab - a - b + 3)$ ;

2.  $f: x \rightarrow 2x + 2$ , ат  $b = a + b - 2$ , а  $s b = \frac{1}{2}(ab - 2a - 2b + 8)$ ;

## Раздел 5. Числовые системы

### К.р. № 6

1. Найти действительные и чисто мнимые числа  $x$  и  $y$  такие, что

$$(1 + 2i)x + (2 + i)y = 3 - 2i \quad (2б)$$

2. Вычислить :

$$\frac{(2-i)^2(4-5i) + (2-3i)^2(4+5i)}{(-5+2i)(3-3i)} \quad (4б)$$

3. Решить уравнение во множестве комплексных чисел.

$$7|z| - 7z = 3 - i \quad (3б)$$

4. Решить уравнение :

$$(3 - 2i)x^2 - (9 - 6i)x - 20 - 30i = 0 \quad (4б)$$

5. Извлечь корень из комплексного числа, используя

тригонометрическую форму и изобразить их :

$$\sqrt[4]{\frac{-5\sqrt{3} + 5i}{-3\sqrt{3}i - 3}} \quad (3б)$$

6.. Изобразить, где лежат точки, изображающие комплексное число  $z$ , удовлетворяющее условиям :

$$2 < |z + 3i - 2| \leq |2 - 3i| \quad \text{и} \quad \pi/2 \leq \arg z \leq 5\pi/6 \quad (2б)$$

### Вариант 2

1. Проверить, что  $\mathbb{Q}(\sqrt{3}) = \{a + b\sqrt{3} | a, b \in \mathbb{Q}\}$  является полем.

2. Во множестве  $R^+$  операция  $s$  задана формулой  $xsy = x^{\log_a y}$ . Найти симметрический элемент для  $a = 9$ .

3. Показать, что отображение  $f$  является гомоморфизмом  $(R, +, \cdot)$  в  $(R, T, s)$  и обосновать, что  $(R, T, s)$  есть поле, если:

$$f : x \rightarrow 3x - 2, \quad aTv = a + v + 2, \quad asv = \frac{1}{3}(av + 2a + 2v - 2).$$

4. Выяснить, является ли множество  $\mathcal{A}$  идеалом кольца  $\mathcal{K}$ , если

$$\mathcal{A} = \left\{ \begin{pmatrix} 0 & b & c \\ 0 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \mid b, c \in \mathbb{Z} \right\}, \quad \mathcal{K} = \left\{ \begin{pmatrix} a & b & c \\ 0 & a & b \\ 0 & 0 & a \end{pmatrix} \mid a, b, c \in \mathbb{Z} \right\}.$$

#### Раздел 4: Введение в теорию множеств

##### К.р. № 7

##### Вариант № 1

1. Найти нейтральный элемент алгебры  $(\mathcal{R}, \tau)$  и множество всех симметризуемых элементов, если операция  $\tau$  задана правилом :  
 $a\tau b = 2a + 2b + 2ab + 1$ .

2. Доказать, что  $(\mathcal{A}, \tau)$  есть группа, если множество  $\mathcal{A}$  есть подмножество всех комплексных чисел  $\mathbb{C}$  и операция  $\tau$  определена так :  
 $\mathcal{A} = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 8\}$  ;  $z_1\tau z_2 = \frac{1}{8}z_1 \cdot z_2$ .

3. Доказать, что следующее отображение  $f$  является гомоморфизмом  $(\mathbb{Z}, \tau)$  в  $(\mathbb{Z}, s)$ , если :

$$a\tau b = 3a + 2b ; \quad asv = 3a + 2b - 4 ; \quad f : x \rightarrow 2x + 1.$$

4. Показать, что  $f$  является гомоморфизмом  $(\mathbb{R}^+, \cdot)$  в  $(\mathcal{A}, \tau)$ , и обосновать, что  $(\mathcal{A}, \tau)$  есть коммутативная группа, если  $\mathcal{A} = ]0; 1[$  и

$$f : x \rightarrow \frac{3}{2x+3} ; \quad a\tau b = \frac{2a \cdot b}{3 - 3a - 3b + 5a \cdot b}.$$

Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \overline{A}, \overline{B}$

1.  $A = ]-\infty, 2]$  ;  $B = [0, 5[$  ;  $U = \mathcal{R}$  .

2.  $A = ]2, 8]$  ;  $B = [5, 10]$  ;  $U = \mathcal{R}$  .

**Доказать.**

1.  $B \cap (A \setminus C) = (B \cap A) \setminus (B \cap C)$

2.  $\overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cap \overline{B}$  .

**Решить задачу.**

Баскетбольную, волейбольную и гимнастическую секции посещают 90 студентов. Баскетбольную и волейбольную секции посещает 7 человек. Волейбольную и гимнастическую – 10 человек, гимнастическую и баскетбольную – 9 человек. Все три секции посещает 4 человека. Сколько человек посещают одну секцию?

**Примеры индивидуальных домашних заданий по разделу 1: Теория**

**многочленов**

**ИДЗ № 1**

Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические.

Считая  $x_i$  корнями многочлена  $\varphi(x)$ , вычислить значение этого выражения.

3.  $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - x_1^2 x_2^2 - x_1^2 x_3^2 - x_2^2 x_3^2$  ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 5x - 8$

4.  $S(x_1^3 x_2)$  ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4$  .

Выразить симметрический многочлен через элементарные симметрические.

Считая  $x_i$  корнями многочлена  $\varphi(x)$ , вычислить значение этого выражения.

3.  $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - x_1^2 x_2^2 - x_1^2 x_3^2 - x_2^2 x_3^2$  ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 5x - 8$

4.  $S(x_1^3 x_2)$  ;  $\varphi(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4$  .

**Примеры индивидуальных домашних заданий  
по разделу 3: Алгебраические системы.  
ИДЗ № 2**

**Задание 1.**

Доказать, что  $\langle A; \tau \rangle$ , есть группа, если подмножество  $A$  множества всех комплексных чисел  $\mathbb{C}$  и операция  $\tau$  таковы:

$$1. A = \{z \in \mathbb{C} / |z| = 2\}, z_1 \tau z_2 = \frac{1}{2} z_1 z_2;$$

$$2. A = \{z \in \mathbb{C} / |z| = \frac{1}{2}\}, z_1 \tau z_2 = 2 z_1 z_2;$$

**Задание 2.**

Дана группа  $\langle G, * \rangle$  и подмножество  $H$  множества  $G$ ,  $H \subset G$ . Показать, что:

- а)  $\langle H, * \rangle$  – подгруппа группы  $G$ ,
- б)  $H$  – нормальный делитель группы  $G$ ,
- в) построить фактор –группу  $G/H$ .

$$2. G = \langle \mathbb{Z}, + \rangle, H = \{ 3k / k \in \mathbb{Z} \};$$

$$2. G = \langle \mathbb{Z}, + \rangle, H = \{ 4k / k \in \mathbb{Z} \};$$

**Задание 3.**

Показать, что отображение  $f$  является гомоморфизмом  $\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$  в  $\langle \mathbb{R}; \tau, s \rangle$  и обосновать, что  $\langle \mathbb{R}; \tau, s \rangle$  есть поле, если:

$$1. f : x \rightarrow 2x + 1, a \tau b = a + b - 1, a s b = \frac{1}{2}(ab - a - b + 3);$$

$$2. f : x \rightarrow 2x + 2, a \tau b = a + b - 2, a s b = \frac{1}{2}(ab - 2a - 2b + 8);$$

**Критерии оценок письменных работ:**

Контрольная работа, включающий в себя 8-10 примеров для проверки вычислительных навыков:

«5» - все выполнено верно, не более одного недочета;

«4» - не выполнена 1/5 часть задания;

«3» - не выполнена 1/4 часть задания;

«2» - не выполнена 1/2 часть задания.

**Комбинированная работа**, включающая в себя задачи, уравнения, неравенства, вычисление значений выражений:

«5» ставится при безошибочном решении задач и примеров;

«4» ставится, если в задачах или в примерах или при выполнении других заданий допущены 1-2 грубые или 4 негрубые ошибки;

«3» ставится, если в задачах, или в примерах, а также при выполнении других заданий допущено не более 5 грубых или 8 негрубых ошибок;

«2» ставится, если в одной или в обеих частях работы допущено более 5 грубых или более 8 негрубых ошибок.

**Самостоятельные работы** по дифференцированным заданиям следует оценивать по общепринятым критериям оценочной системы

При оценке **работ, состоящих только из задач** (если все задачи равнозначны):

«5» ставится, если правильно решены все задачи;

«4» ставится, если при правильном ходе решения задач допущена 1 ошибка в вычислениях;

«3» ставится, если:

а) при правильном ходе решения задач допущены 2 -3 грубые ошибки; б) если одна задача решена правильно, а в другой ошибка в ходе решения; «2» ставится, если в обеих задачах неверный ход решения. Если первая задача является, с точки зрения преподавателя, основной, а вторая дополнительной, то оценка «3» может быть поставлена, если вторая задача не решена или решена ошибочно. Если не решена основная задача, то ставится оценка «2».

При оценке работ, состоящих из **трех задач**

«5» ставится за правильное решение трех, задач;

«4» ставится за правильное решение двух задач;

«3» ставится, если одна задача решена правильно полностью, а в других задачах допущена ошибка в вычислениях, либо решение незакончено, пропущено действие и др.

Если же две задачи решены неправильно (и среди них более сложная), то в таком случае ставится «2».

При оценке письменных работ по математике *грубой ошибкой* следует считать:

- неверное выполнение вычислений;
- неправильное решение задач (пропуск действий, невыполнение вычислений, неправильный ход решения задач, неправильное пояснение или постановка вопроса к действию);
- неправильное решение уравнения и неравенства;
- неправильное определение порядка действий в числовом выражении со скобками или без скобок.