

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан механико-математического факультета,
член- корр. РАН, профессор А.И. Шафаревич

«27» мая 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

(для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования
- программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

1. Естественные науки

1.1. Математика и механика

1.1.5 Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика

(Физико-математические науки)

Программа утверждена
Приказом по факультету
№ _ от _____ 2022 г.

/
Ученым советом факультета
(протокол № 4 от 27 мая 2022 г.)

I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа* по специальности «1.1.5 Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» предназначена для осуществления приема по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, содержит основные темы и вопросы к вступительному экзамену по специальности, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания.

II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ:

1. Непрерывность функций одной переменной, свойства непрерывных функций.
2. Функции многих переменных, полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Градиент.
3. Определенный интеграл. Интегрируемость непрерывной функции. Первообразная непрерывной функции.
4. Неявные функции. Существование, непрерывность и дифференцируемость неявных функций.
5. Числовые ряды. Сходимость рядов. Критерий сходимости Коши. Достаточные признаки сходимости.
6. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.
7. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
8. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости, свойства степенных рядов (почленное интегрирование, дифференцирование). Разложение элементарных функций.
9. Несобственные интегралы и их сходимость. Равномерная сходимость интегралов, зависящих от параметра. Свойства равномерно сходящихся интегралов.
10. Ряды Фурье. Достаточные условия представимости функции рядом Фурье.
11. Теоремы Остроградского и Стокса. Дивергенция. Вихрь.
12. Линейные пространства, их подпространства. Базис. Размерность. Теорема о ранге матрицы. Система линейных уравнений. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.
13. Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах и их матрицы. Приведение к нормальному виду. Закон инерции.
14. Линейные преобразования линейного пространства, их задание матрицами. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения, связь последних с характеристическими корнями.
15. Евклидово пространство. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Симметрические преобразования. Приведение квадратичной формы к главным осям.
16. Группы, подгруппы, теорема Лагранжа. Порядок элемента. Циклические группы, факторгруппа. Теорема о гомоморфизмах.
17. Аффинная и метрическая классификация кривых и поверхностей второго порядка. Проективная классификация кривых.
18. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
19. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.
20. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами: однородное и неоднородное.
21. Функции комплексного переменного. Условия Коши - Римана. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.

22. Элементарные функции комплексного переменного и даваемые ими конформные отображения. Простейшие многозначные функции. Дробно-линейные преобразования.
23. Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру. Интеграл Коши. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Полюс и существенно особая точка. Вычеты.
24. Ряд Лорана. Полюс и существенно особая точка. Вычеты.
25. Криволинейные координаты на поверхности. Первая квадратичная форма поверхности.
26. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна линии на поверхности. Теорема Минье.
27. Главные направления и главные кривизны. Формула Эйлера.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Математическая логика.

1. Язык логики высказываний. Булевы функции. Исчисление высказываний, его корректность и полнота. Интуиционистская логика высказываний.
2. Теорема Крипке о полноте интуиционистской логики высказываний. Полнота модальной логики K относительно моделей Крипке. Разрешимость проблемы распознавания выводимости в логике K .
3. Язык логики первого порядка. Интерпретации, модели. Теорема компактности, теорема Лёвенгейма—Скулема. Исчисление предикатов первого порядка, его корректность. Теорема о полноте. Нестандартные модели арифметики.
4. Теории первого порядка. Полные теории. Категоричные в данной мощности теории. Разрешимые теории. Категоричность в счётной мощности теории плотного линейного порядка без первого и последнего элементов.
5. Парадоксы наивной теории множеств. Аксиоматическая теория множеств. Аксиома выбора. Вполне упорядоченные множества и теорема Цермело. Лемма Цорна. Независимость аксиомы выбора от системы аксиом Цермело—Френкеля и независимость континуум-гипотезы от теории множеств Цермело—Френкеля с аксиомой выбора (без доказательства).
6. Общее понятие алгоритма. Вариант формализации понятия алгоритма. Универсальный алгоритм. Вычислимые функции, перечислимые и разрешимые множества. Пример перечислимого неразрешимого множества. Неразрешимые алгоритмические проблемы. Теорема Успенского—Райса.
7. Теорема Гёделя о неполноте. Неразрешимость формальной арифметики. Теорема Гёделя—Тарского о невыразимости арифметической истинности в арифметике. Теорема Чёрча о неразрешимости логики предикатов.
8. Время и память как меры сложности вычислений. Классы P , NP , $PSPACE$. Полиномиальная сводимость. NP -полные проблемы.

Алгебра.

1. Линейные пространства, их подпространства. Базис. Размерность. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Система линейных уравнений. Фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.
2. Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах и их матрицы. Приведение к нормальному виду. Закон инерции.
3. Линейные операторы линейного пространства, их задания матрицами. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения, связь последних с характеристическими корнями. Теорема Гамильтона-Кэли. Жорданова нормальная форма линейного оператора.
4. Евклидово пространство. Ортонормированные базисы. Ортогональные и самосопряженные линейные операторы, их матрицы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
5. Группы, подгруппы, теорема Лагранжа. Факторгруппа. Теорема о гомоморфизмах для групп. Порядок элемента. Циклические группы. Коммутант группы, разрешимые группы. Классы сопряженности, центр группы. Действие групп на множестве, стабилизаторы, орбиты.
6. Теоремы Силова.
7. Строение конечно порожденных абелевых групп.
8. Простота знакопеременных групп степени не ниже 5.
9. Ассоциативные кольца, идеалы, гомоморфизмы колец, их ядра и образы. Факторкольца,

теорема о гомоморфизмах для колец. Простота алгебры матриц над полем.

10. Конечные расширения полей. Присоединение к полю корня неприводимого многочлена.

11. Тело кватернионов. Теорема Фробениуса.

12. Представления групп. Лемма Шура. Теорема Машке. Неприводимые комплексные представления конечных абелевых групп.

Теория чисел.

1. Основная теорема арифметики. Расходимость ряда $\sum_p \{1/p\}$.

2. Мультипликативные функции. Функция Мёбиуса. Формулы для количества и для суммы делителей. Функция Эйлера и её свойства.

3. Теорема Эйлера и малая теорема Ферма. Китайская теорема об остатках. Решение полиномиальных сравнений по простому модулю.

4. Символ Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Символ Якоби и его вычисление.

5. Первообразные корни. Существование первообразных корней по простому модулю p , модулям p^k , $2p^k$, $k > 1$. Индексы и их свойства.

6. Рациональные и иррациональные числа. Иррациональность корней и логарифмов. Нахождение рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами. Представление рациональных чисел бесконечными десятичными дробями. Длина периода.

7. Представление чисел цепными дробями. Теорема Дирихле о приближении действительных чисел рациональными. Цепные дроби квадратичных иррациональностей.

Дискретная математика.

1. Булевы функции и их нормальные формы. Эквивалентные преобразования формул в базисе $\{\&, \vee, -, 0, 1\}$. Критерий полноты систем булевых функций.

2. Алгоритм распознавания полноты систем функций k -значной логики. Теорема Кузнецова. Особенности многозначных логик.

3. Конечные полные системы ограниченно-детерминированных функций (о.-д. функций) относительно операции суперпозиции и обратной связи. Отсутствие конечных полных систем о.-д. функций относительно операции суперпозиции. Автоматы. Теоремы Мура.

4. Основные комбинаторные объекты и их свойства. Методы решения комбинаторных задач с помощью производящих функций.

5. Оценки числа неизоморфных деревьев и связанных графов с данным числом ребер. Раскраска графов.

6. Алфавитное кодирование. Критерий однозначности декодирования. Оптимальные коды. Линейные коды. Код Хемминга. Код Рида-Маллера. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема.

7. Методы Шеннона и Лупанова синтеза схем из функциональных элементов. Асимптотика роста функций Шеннона. Реализация симметрических функций.

III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

Реферат по избранному направлению подготовки представляет собой обзор литературы по теме будущего научного исследования и позволяет понять основные задачи и перспективы развития темы будущей диссертационной работы. Реферат включает титульный лист, содержательную часть, выводы и список литературных источников. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. В отзыве к реферату предполагаемый научный руководитель дает характеристику работы и рекомендуемую оценку, входящую в общий экзаменационный балл.

IV. ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ (для кафедры теории чисел)

Билет 1.

1) Ряд Лорана. Полюс и существенно особая точка. Вычеты.

2) Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель. Докажите, что любое общее кратное нескольких чисел делится на их наименьшее общее кратное, а наибольший общий делитель нескольких чисел делится на любой их общий делитель.

Докажите следствия $\text{НОД}(a,b) \text{НОК}[a,b]=ab$ и также, что из условий $a|bc$, $\text{НОД}(a,b)=1$

следует а|с.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 2.

1) Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру. Интеграл Коши. Ряд Тейлора.

2) Алгоритм Евклида для вычисления наибольшего общего делителя двух чисел. Решение в целых числах линейных уравнений от двух переменных.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 3.

1) Элементарные функции комплексного переменного и даваемые ими конформные отображения. Простейшие многозначные функции. Дробно-линейные преобразования.

2) Простые числа. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 4.

1) Функции комплексного переменного. Условия Коши - Римана. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.

2) Основная теорема арифметики. Каноническое разложение на простые множители. Формулы для вычисления кратности вхождения простого числа в $n!$, в наименьшее общее кратное и в наибольший общий делитель нескольких чисел.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 5.

1) Строение конечно порожденных абелевых групп.

2) Символ Якоби и его вычисление.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 6.

1) Ассоциативные кольца, идеалы, гомоморфизмы колец, их ядра и образы. Факторкольца, теорема о гомоморфизмах для колец.

2) Мультипликативные функции и их свойства. Функция Мёбиуса и формула обращения.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 7.

1) Конечные расширения полей. Присоединение к полю корня неприводимого многочлена.

2) Функция Эйлера и её свойства (формула для вычисления с произведением по простым делителям, мультипликативность).

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 8.

1) Линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.

2) Сравнения и их основные свойства. Классы вычетов. Полная и приведённая системы вычетов.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 9.

- 1) Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
- 2) Теоремы Вильсона, Эйлера и Ферма.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 10.

- 1) Группы, подгруппы, теорема Лагранжа. Порядок элемента. Циклические группы, факторгруппа. Теорема о гомоморфизмах
- 2) Сравнения с одним неизвестным. Количество решений. Сравнения первой степени (условие разрешимости и количество решений).
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 11.

- 1) Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами: однородное и неоднородное.
- 2) Китайская теорема об остатках.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 12.

- 1) Аффинная и метрическая классификация кривых и поверхностей второго порядка. Проективная классификация кривых.
- 2) Полиномиальные сравнения по простому модулю. Теорема Лагранжа о количестве решений полиномиального сравнения по простому модулю.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 13.

- 1) Евклидово пространство. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Симметрические преобразования. Приведение квадратичной формы к главным осям.
- 2) Решение полиномиальных сравнений по модулю равному степени простого числа.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 14.

- 1) Линейные преобразования линейного пространства, их задание матрицами. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения, связь последних с характеристическими корнями.
- 2) Решение полиномиальных сравнений по составному модулю.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 15.

- 1) Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах и их матрицы. Приведение к нормальному виду. Закон инерции.
- 2) Символ Лежандра и его свойства.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 16.

- 1) Линейные пространства, их подпространства. Базис. Размерность. Теорема о ранге матрицы. Система линейных уравнений. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.
- 2) Лемма Гаусса о символе Лежандра.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 17.

1) Теоремы Остроградского и Стокса. Дивергенция. Вихрь.

2) Квадратичный закон взаимности.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 18.

1) Ряды Фурье. Достаточные условия представимости функции рядом Фурье.

2) Порядок числа по заданному модулю и его свойства.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 19.

1) Несобственные интегралы и их сходимость. Равномерная сходимость интегралов, зависящих от параметра. Свойства равномерно сходящихся интегралов.

2) Существование первообразных корней по простому модулю. Индексы по простому модулю и их свойства.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 20.

1) Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости, свойства степенных рядов (почленное интегрирование, дифференцирование). Разложение элементарных функций.

2) Алгоритм Евклида и разложение рациональных чисел в цепные дроби.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 21.

1) Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).

2) Формальные цепные дроби и их свойства. Подходящие дроби. Рекуррентные уравнения для числителей и знаменателей подходящих дробей.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 22.

1) Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.

2) Бесконечные цепные дроби. Сходимость последовательности подходящих дробей. Оценка расстояния от подходящих дробей до значения бесконечной цепной дроби. Иррациональность значения бесконечной цепной дроби.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 23.

1) Числовые ряды. Сходимость рядов. Критерий сходимости Коши. Достаточные признаки сходимости.

2) Теорема о том, что различные бесконечные цепные дроби имеют разные значения.

3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 24.

- 1) Неявные функции. Существование, непрерывность и дифференцируемость неявных функций.
- 2) Разложение иррационального числа в цепную дробь. Сходимость этой цепной дроби к разлагаемому числу.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 25.

- 1) Определенный интеграл. Интегрируемость непрерывной функции. Первообразная непрерывной функции.
- 2) Периодические цепные дроби. Теорема Эйлера о том, что значения периодических цепных дробей есть квадратичные иррациональности.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 26.

- 1) Функции многих переменных, полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Градиент.
- 2) Теорема Лагранжа о периодичности цепных дробей квадратичных иррациональностей.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 27.

- 1) Непрерывность функций одной переменной, свойства непрерывных функций.
- 2) Свойство наилучшего приближения для подходящих дробей.
- 3) Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру, ч. I. Основы алгебры
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру, ч. II. Линейная алгебра
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру, ч. III. Основные структуры алгебры
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры
5. Александров П.С. Курс по аналитической геометрии и линейной алгебре
6. Гельфанд И.И. Лекции по линейной алгебре
7. Шилов Г.Е. Введение в теорию линейных пространств
8. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ
9. Фихтенгольц Г.И. Основы математического анализа, тт. 1,2,3
10. Рудин У.Л. Основы математического анализа
11. Никольский С.М. Математический анализ
12. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений
13. Петровский И.Г. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям
14. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения
15. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения
16. Привалов Н.Н. Введение в теорию функции комплексных переменных
17. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций
18. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ
19. Рашевский П.К. Дифференциальная геометрия
20. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия
21. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966.
22. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов, ч.2.

Языки и исчисления. М.: МЦНМО, 2017.

23. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов, ч.3. Вычислимые функции. М.: МЦНМО, 2017.
24. Виноградов И.М. Основы теории чисел. Любое издание.
25. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.
26. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. М.: Физматлит, 2011.
27. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М.: Наука, 1986.
28. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1984.
29. Нестеренко Ю.В. Теория чисел. М.: Академия, 2008.
30. Новиков П.С. Элементы математической логики. М.: Наука, 1973.
31. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Т.1 / под общ. ред. С.В. Яблонского и О.В. Лупанова. М.: Наука, 1974.
32. Кудрявцев В.Б., Алешин С.В., Подколзин А.С. Введение в теорию автоматов. М.: Наука, 1985.
33. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986.
34. Яблонский С.В. Элементы математической кибернетики. М.: Высшая школа, 2007.
35. Чашкин А.В. Дискретная математика. М.: Академия, 2012.
36. Винберг Э. Б. Курс алгебры. М.: МЦНМО, 2013.
37. Кострикин А.И. Введение в алгебру, ч.1. Основы алгебры. М.: МЦНМО, 2009.
38. Кострикин А.И. Введение в алгебру, ч.2. Линейная алгебра. М.: МЦНМО, 2009.
39. Кострикин А. И. Введение в алгебру, ч.3: Основные структуры алгебры. М.: МЦНМО, 2009.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Б.Л. Ван дер Варден. Алгебра. М.: Наука, 1972
2. С. Ленг. Алгебра. М.: Мир, 1968.

V. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил 7(семь) баллов и выше на бюджет и 6 (шесть) баллов и выше на контрактное обучение.

**Все темы и вопросы должны быть не выше ФГОС ВО магистратуры и специалитета.*

VI. АВТОРЫ

1. Член-корр. РАН, профессор Нестеренко Юрий Валентинович
2. Академик РАН, профессор Семёнов Алексей Львович
3. Академик РАН, профессор Орлов Дмитрий Олегович
4. Д.ф.-м.н. Кочергин Вадим Васильевич
5. Профессор Гасанов Эльяр Эльдарович