

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФерГУ

_____ **Б.Шермухаммадов**

«___» _____ **20** ____ **год**

Программа

Государственной аттестации

Для выпускников направления 5130100- Математика

Область знаний: 100000 - Гуманитарные науки

Область образования: 110 000 - Педагогика

Направление подготовки: 5130100 - Математика

ФЕРГАНА - 2023

Данная программа утверждена приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 22 мая 2009 года № 160 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Республики Узбекистан»»(К настоящему времени в настоящий Устав несколько раз вносились изменения, последний раз изменения вносились приказом № 26 от 7 ноября 2018 г.).

Выпускающей кафедрой является кафедра математики, программа обсуждена на 1-м заседании кафедры математики 27 августа 2022 года и утверждена Советом физико-математического факультета 29 августа 2022 года. Утверждено 1-м заседанием Совета Университета 30 августа 2022 года.

Составитель: Кадыров К.Р.

Заведующий кафедрой математики, кандидат физико-математических наук, доцент

Юсупова А.К. Доцент кафедры математики, кандидат физико-математических наук

Рецензенты:

Юнусова Д. Профессор кафедры математики и методики обучения математики Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами, доктор педагогических наук.

Тургунбаев Р.М. Профессор кафедры математики и методики обучения Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами, кандидат физико-математических наук.

Введение

Данная программа содержит содержание дисциплин по направлению 5130100 - Математика, порядок проведения государственной аттестации по предмету, критерии оценки, вопросы и перечень учебной литературы и электронных образовательных ресурсов.

Данная программа разработана на основе "Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших образовательных учреждений Республики Узбекистан", утвержденном приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 25 августа 2018 года № 744. 2022/2023 учебном году выпускники будут обучаться общеобразовательным и специальным предметам по учебным планам, утвержденным приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан

Структура предметов, по которым проводится

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ:

1. Алгебра и теория чисел
2. Геометрия
3. Математический анализ
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Содержание предмета «Алгебра и теория чисел»

Логические операции: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность; точно истинные, точно ложные выполнимые, одинаково мощные формулы; 1,2,3-местные предикаты, значения предикатов и поля истинности, генерирующие обратную связь от предикатов с помощью квантификаторов.

Объединение, пересечение, разность, симметричная разность множеств; Декартово умножение. Рефлексивные, симметричные, транзитивные отношения; состав функций; эквивалентность, отношения порядка.

Свойства бинарных алгебраических операций, нейтральные, симметричные элементы, конгруэнтность; алгебра, алгебраический гомоморфизм, фактор-алгебра; группа, гомоморфизм групп; кольцо, гомоморфизм колец; сфера целостности, тело, поле, гомоморфизм полей.

Принцип математической индукции; целочисленное кольцо; площадь рациональных чисел; поле действительного числа; площадь комплексных чисел; модуль комплексного числа, соединение; преобразование комплексного числа в тригонометрическую форму; формулы Муавра; укоренение из комплексного числа; гомоморфизм алгебраических систем.

Линейно зависимые, линейно независимые векторы; эквивалентность конечных систем векторов; базис конечной системы векторов;

Линейная комбинация системы линейных уравнений, решения, равносильные системы; Анализ системы линейных уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капелли; фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений.

Сложение матриц, умножение скаляра на матрицу, умножение матриц, транспонированные матрицы; нахождение обратной матрицы; Решение систем из n линейных уравнений в матричной форме.

Вычисление определителя; нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы с помощью миноров и алгебраических дополнений; Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.

Линейная оболочка систем векторов; пространства и их пересечения, сумма, векторная база и измерения; изоморфизм векторных пространств; векторные пространства: скалярного умножения; ортогональная система векторов; ортогональный базис пространства; векторная норма, ортонормированный базис евклидова пространства; Изоморфизм евклидова пространства.

Линейное отражение и линейные операторы;

Доказательство выводимость формул, используя аксиомы и правила индукции. Вывод из гипотез. Примените теорему дедукции.. Доказательство равносильных формул. Приведите формулу к нормальному виду.

Область истинности предиката. Выражение математических утверждений на языке алгебры предикатов. Доказательство равносильности предикатных формул. Определение общности и применимости формулы алгебры предикатов.

Правила вывода из аксиом. Правила вывода для вычисления предиката. Доказательство некоторой тавтологии. Примеры алгоритмов. Частично рекуррентные функции. Алгебра, построение расширения алгебраической системы. Установление гомоморфизма и изоморфизма между заданными алгебрами, алгебраическими системами. Доказательства свойства сложения и умножения натуральных чисел, используя аксиомы аксиоматической теории натуральных чисел. Доказательства свойства целых чисел, рациональных чисел, действительных, комплексных чисел. Создание примеры конечно раскрашенных линейных алгебр. Доказательство того, что множество кватернионов образует линейную алгебру.

Вопросы по "Алгебре и теории чисел"

1. Логические операции: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание.

2. Импликация, эквивалентность; точно истинные, абсолютно ложные, выполнимые, одинаково мощные формулы.
3. 1,2,3-местные предикаты, значения предикатов и область истинности.
4. Создание формулы для предикатов, используя кванторы.
5. Соединение, пересечение, разность, симметричная разность множеств.
6. Декартово умножение, рефлексивные, симметричные, транзитивные отношения;
7. Композиция функций. Эквивалентность, отношения порядка.
8. Свойства бинарных алгебраических операций, нейтральные, симметричные элементы, конгруэнтность.
9. Алгебра, гомоморфизм алгебр, под алгебры.
10. Фактор-алгебра; группа, гомоморфизм групп.
11. Кольцо, гомоморфизм колец.
12. Гомоморфизм сферы целостности, тела, площади, площадей.
13. Принцип математической индукции; целочисленное кольцо.
14. Поле рациональных чисел; поле действительного числа.
15. Поле комплексных чисел; модуль комплексного числа, соединение; перевести комплексное число в тригонометрическую форму.
16. Формулы Муавра; корень комплексного числа.
17. Гомоморфизм алгебраических систем.
18. Линейно независимые, линейно зависимые векторы.
19. Эквивалентность конечных систем векторов; базис и цвет конечной системы векторов.
20. Линейная комбинация системы линейных уравнений, результат, системы равной силы.
21. Анализ системы линейных уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капелли.
22. Фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений.
23. Сложение матриц, умножение скаляра на матрицу, умножение матриц, транспонированные матрицы.
24. Нахождение обратной матрицы.
25. Преобразование и решение неизвестных систем с n линейных уравнений к матричному уравнению.
26. Группа замены; двойственность, знак; вычисление определителя.
27. Нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы с помощью миноров и алгебраических дополнителей.
28. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

29. Линейная оболочка множества векторов; пространства и их пересечения, сумма .
30. Векторный базис база и измерение; изоморфизм векторных пространств.
31. Скалярные векторные произведения векторов умножения; ортогональная система векторов;
32. Ортогональный базис пространства; векторная норма.
33. Ортонормированный базис евклидова пространства.
34. Изоморфизм евклидовых пространств.
35. Линейное отражение и линейные операторы;
36. Действия над линейными операторами.
37. Ядро и отражение (образ) линейного оператора;
38. Матрица линейного оператора.
39. Обратные линейные операторы. изоморфизм между линейными операторами
40. Обратные линейные операторы. изоморфизм между линейными алгебрами матриц.
41. Векторы и собственные значения линейного оператора.
42. Методы решения системы линейных неравенств.
43. Система равносильных неравенств; выпуклый конус; результат системы линейных неравенств.
44. Деление целого числа на простые множители.
45. Деление с остатком. Натуральное число, количество и сумма натуральных делителей.
46. Алгоритм Евклида; Нахождение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двумя способами.
47. Фракции с ограниченной цепью, эквивалентные фракции.
48. Полные и котировочные системы .
49. Функция Эйлера заданного числа.
50. Методы решения сравнений первого порядка.
51. Высокоуровневые сравнения корневого модуля и их упрощение.
52. Нахождение показателя степени данного числа; начальные корни в корневом модуле.
53. Решение двумерных сравнений.
54. Определение степени кратности; операции над полиномами.
55. Разделить многочлен на x -с делители; полиномиальная остаточная схема Горнера.
56. Разложение полинома на произведение неполиномов. выявление нескольких корней.

57. Нахождение наибольшего общего делителя многочленов и наименьшего общего кратного.
58. Алгоритм Евклида; распространите полином на уровни двойной степени
59. Решение уравнения по формуле Виета.
60. Многочлены, заданные на поле действительных чисел; решение уравнений третьей степени;
61. Сумма абстрактных корней многочлена с вещественным коэффициентом.
62. Полиномиальная система Штурма.
63. Нахождение целых и рациональных корней многочленов;
64. Критерий Эйнштейна.
65. Уровень кратности и его свойства.
66. Определение минимального многочлена алгебраического элемента;
67. Построение простого алгебраического расширения поля.
68. Ограниченные и сложные расширения поля;
69. Решение уравнений в квадратных радикалах.
70. Построение кратного расширения кольца.
71. Изоморфизм колец многочленов.
72. Нормальное выражение многочлена.
73. Разложение многочленов в произведениях нелинейных многочленов.
74. Преобразование заданный многочлен в симметричный многочлен.
75. Выражение симметричного многочлена через элементарные симметричные многочлены.
76. Два полиномиальных результата. Множественные результаты.
77. Решение систем уравнений высшего порядка с помощью равнодействующей.
78. Логические операции с обратной связью.
79. Определение тип формулы. Истинное значение формулы.
80. Доказательство того , что формулы имеют одинаковую силу.
81. Выражение двузначных функций формулами алгебры обратной связи.
82. Формирование нормальной формы, совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ).
83. Составление совместных формул с использованием принципа бинарности и закона бинарности. Полная система функций.
84. Доказательства выводимость формул с помощью аксиом и правил индукции.
85. Вывод из гипотез. Применение теоремы дедукции. Равносильные замены в формулах.

86. Доказательство равносильности формул. Приведение формулы к нормальному виду.
87. Предикат. Выражение математических утверждений на языке алгебры предикатов.
88. Доказательство равносильности предикатных формул.
89. Создание заданную формулы.
90. Определение общности, применимости формулы алгебры предикатов.
91. Правила вывода из аксиом.
92. Правила для исчисления предикатов. Доказательство некоторой тавтологии.
93. Примеры алгоритмов.
94. Частично рекурсивные функции.
95. Алгебра, построение расширения алгебраической системы.
96. Установление гомоморфизма и изоморфизма между заданными алгебрами, алгебраическими системами.
97. Доказательство свойства сложения и умножения натуральных чисел, используя аксиомы аксиоматической теории натуральных чисел.
98. Докажите свойства целых чисел, рациональных чисел, действительных, комплексных чисел.
99. Приведите примеры конечно раскрашенных линейных алгебр.
100. Докажите, что набор кватернионов образует линейную алгебру.

2. Содержание предмета «Геометрия»

Векторы и операции над ними, линейная зависимость векторов. Метод координат на плоскости. Прямая и линия на плоскости.

Различные способы задания прямой. Линии второго порядка. Анализ эллипсов, гипербол, парабол с помощью канонического уравнения.

Метод координат в пространстве. Способы задания плоскостей, прямых и линий в пространстве. Исследование поверхностей второго порядка каноническими уравнениями. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка, выполнение вырезов на вращающихся поверхностях.

Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды. Линейные конструкторы поверхностей второго порядка. Постулаты циркуля и линейки. Этапы решения задач. Различные способы геометрических построений на плоскости.

n -мерное векторное пространство. n -мерное аффинное пространство. изоморфизм n -мерных аффинных пространств. k -мерные плоскости и их взаимное расположение. Аффинные замены. Группа аффинных замещений и ее подгруппы. n -мерное евклидово пространство. Подобные пространства в

пространстве и его группы. k -мерные плоскости и их взаимное расположение. Аффинные замены.

11. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы. n -мерное евклидово пространство.

12. Подобные преобразования в пространстве и его группе. Подобные пространства в пространстве и его группы.

13. Линейные и квадратичные формы.

14. Преобразование квадратичную форму канонической. Обычная квадратная форма. Положительно определенная квадратичная форма.

15. Приведение общего уравнения линии второго порядка каноническим.

16. Центр линии. Классификация в трехмерном евклидовом пространстве.

17. Простейшие задачи решаемые циркулем и линейкой. Этапы решения проблем, связанных со построением. Различные способы геометрических построений на плоскости.

18. Алгебраический метод решения задач построения. Критерии решения задач на построения с помощью циркуля и линейки. Классические задачи, которые нельзя решить с помощью циркуля или линейки.

19. Центральная, параллельная проекции и их свойства. Создание изображения плоских фигур методом параллельного проектирования.

20. Аксонометрия. Теорема Польке-Шварца.

21. Изображение пространственных фигур.

22. Позиционные и метрические задачи.

23. Неполные и полные изображения и их применение при изучении стереометрии.

24. Задачи на построения сечений выпуклых многоугольников.

25. Проективная геометрия. Основные факты проективной геометрии. Проективная плоскость.

26. Аксиомы проективного пространства. Модели проективного пространства. Проективные координаты.

27. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Комплексное отношение четырех точек, лежащих на прямой.

28. Проективные замены и их группы. Предметы проективной геометрии. Гармонический квадрат точек.

29. Гармонические свойства полной четверки.

30. Линии второго порядка на проективной плоскости и их классификация.

31. Теоремы Штейнера, Паскаля и Брианшона и их применение к решению задач школьной геометрии.

32. Основы геометрии. Исторический обзор основ геометрии. Доевклидова геометрия. «Начала». Евклида

33. V пастулат Евклид и попытки его доказательства. Н. И. Лобачевский и его геометрия.
34. Интерпретация системы аксиом Гилберта. Некоторые следствия аксиом Гилберта.
35. Система аксиом Лобачевского в плоскости и ее следствия.
36. Параллельные прямые и их свойства.
37. Треугольник, прямоугольник. Дальние прямые и их свойства.
38. Функция Лобачевского.
39. Окружность и орицикл. О толковании системы аксиом.
40. Аналитическая интерпретация системы аксиом Гилберта. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства.
41. Целостность, и полнота системы аксиом.
42. Теорема существования и единственности.
43. О равнобедренных и равносторонних многоугольниках.
45. Разные модели Лобачевского.
46. Аксиома параллельности не зависящиеся от других аксиом евклидовой геометрии.
47. Понятие сферической геометрии и эллиптической геометрии Риманна. Система аксиом Римановой геометрии.
48. Топологическое пространство и методы его введения. Открытые и закрытые множества. Внутренние, граничные и точки области. Аксиомы разделения.
49. База данных топологии. Связные и линейно-связные множества. Компактные множества.
50. Непрерывные отображения и гомеоморфизм. Векторные функции со скалярными аргументами.
51. Способы передачи кривых. Регулярные линии.
52. Длина кривой. Кривизна и кручение кривой линии.
53. Формулы Френе. Векторные функции с двумя скалярными аргументами.
54. Понятие о гладкой поверхности. Первая квадратичная форма поверхности.
55. Длина линии на поверхности. Угол между линиями на поверхности.
56. Поверхность сферы над поверхностью. Кривизна линии на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.
57. Полная и средняя кривизна поверхности. Внутренняя геометрия поверхности.
58. Теорема Гаусса-Бонна (без доказательства). Дефект геодезического треугольника.
59. Аксиомы делимости топологических пространств.

60. Связные множества и их свойства. Линейные связные множества и их свойства.
61. Непрерывное отражение. Гомеоморфизм.
62. Кардинальные инварианты топологических пространств.
63. Отображения, виды. Верхние и внутренние отображения.
64. Топологический многочлен. Одномерные и двумерные многочлены.
65. Вектор-функция со скалярным аргументом и правила ее дифференцирования.
66. Понятие линии в евклидовом пространстве.
67. Нормальная плоскость линии.
68. Вопросы, связанные с практикой и нормой.
69. Длина дуги с параметром.
70. Естественная параметризация кривой.
71. Кривизна линии. Поворот линии. Формулы Френа.
72. Винтовые планки. Векторная функция с двумя скалярными аргументами и правила ее дифференцирования.
73. Понятие поверхности и ее перенос. Криволинейные координаты.
74. Гладкие поверхности, их параметризация с помощью вектор-функции. Поверхность тестовой плоскости нормальна.
75. Первая квадратичная форма поверхности. Дуга линии на поверхности
76. Вторая квадратичная форма поверхности Кривизна линии на поверхности.
77. Индикация кривизны Формула Эйлера.
78. Общие направления. Общие кривые.
79. Полные и средние изгибы. Поверхности постоянной кривизны.
80. Основные формулы теории поверхностей. Понятие теоремы Гаусса.
81. Теорема Гаусса-Бонна (без доказательства).
82. Дефект геодезического треугольника.
83. Система аксиом Лобачевского на плоскости и ее следствия. Параллельные прямые и их свойства.
84. Система аксиом римановой геометрии.
85. Центральная, параллельная проекции и их свойства.
86. Проективная плоскость. Проективная фаза. Аксиомы проективного пространства. Основные факты проективной геометрии
87. Проективные координаты. Принцип бинарности. Теорема Дезарга.
88. Комплексное отношение четырех точек, лежащих на прямой. Проективные замены и их группы.
89. Гармоническая четвёрка точек. Гармонические свойства полной четверки.

90. Линии второго порядка в проективной плоскости. Полярные координаты . Классификация прямых второго порядка в проективной плоскости.
91. Аксонометрия. Теорема Польке-Шварца.
92. Позиционное положение. Полные и неполные изображения.
93. Алгебраическая линия и ее порядок. Различные уравнения прямой на плоскости.
94. Лист Мёбиуса и его приложения.
95. Аффинное пространство. Евклидово пространство.
96. Квадрики и их классификация
97. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве Лобачевского.
98. Аксиомы Погорелова. Система аксиом Вейля.
99. Проблема несостоятельности аксиоматики Гильберта. Несостоятельность геометрии Лобачевского.
100. Полнота системы аксиом Гильберта. Свобода аксиомы параллелизма.

3. Содержание предмета «Математический анализ»

Множество рациональных чисел и его свойства, пересечение множества рациональных чисел, понятие иррациональных чисел, основные свойства множества действительных чисел. Модуль вещественного числа и его свойства. Ограниченные множества, их границы. Интервалы.

Понятие числовой последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Ограничение приближающейся последовательности, уникальность предела. Бесконечно большие последовательности. Теорема о пределе переменной. Сумма последовательностей, произведение и предел отношения. Неопределенности и их раскрытие.

Предел монотонной последовательности, число e . Принцип внутренних сегментов. Частичная последовательность. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши для аппроксимации последовательностей.

Определение функции, способы передачи функции. График функции. Арифметические операции над функциями. Двойные, нечетные и ограниченные, монотонные функции. Обратная функция, композиция функций.

Определения точечного предела функции. Простые свойства конечных функций. Односторонние пределы. Условие существования конечного предела функции , основанный на односторонних пределах. Сумма, умножение и отношение двух функций. Предел сложной функции. Предел

монотонной функции. Критерий Коши. Бесконечно малые функции и их сравнение. Бесконечно большие величины.

Непрерывность функции в точке и множестве. Непрерывность сложения, умножения и отношения функций. Односторонняя непрерывность и точки разрыва. Непрерывность и точки разрыва монотонной функции.

Ограниченные функции, Теорема о промежуточных значениях непрерывных функций. Непрерывность монотонной функции. Существование и непрерывность обратной функции. Понятие непрерывности плоскости. Степенные, логарифмические, иерархические функции и их свойства. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции и их свойства.

Определение производной, его геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные от произведения, суммы, умножения и отношения функций. Производные сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость и дифференциал. Взаимосвязь между дифференциалом и производной функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность дифференциальной формы. Логарифмическое производное. Производное экспоненциальной функции. Производные высшего порядка. Механический смысл производного второго порядка. Дифференцирование функций, заданных в параметрической форме. Теоремы Ролла, Лагранжа, Коши. правило Лопиталья Формула Тейлора. Формулы Тейлора для некоторых элементарных функций.

Условие непрерывности функции. Условие монотонности функции в точке и множестве. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума. Условия экстремума. Поиск наибольшего и наименьшего значений функций. Выпуклость функции, точки изгиба. Асимптоты. Приложение производного к исследованию функции.

Таблица основных интегралов. Замена переменного в неопределенном интеграле. Простые рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование правильных рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций.

Интегрирование простых иррациональных и трансцендентальных функций. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Замена Эйлера при интегрировании. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальный метод.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: вопрос о поверхности плоской фигуры, вопрос о работе силы. Определение определенного интеграла. Сумма Дарбу и их свойства. Условие

существования определенного интеграла. Класс интегрирующих функций (непрерывная функция, монотонная функция, функции с конечным числом разрывов). Свойства интегралов, представленные равенством и неравенством. Теоремы о среднем значении. Определенный интеграл с верхней предельной переменной. Формула Ньютона-Лейбница. Методы замены переменных и интегрирования по частям.

Понятие внутреннего интеграла. Поле интегрирования представляет собой неограниченный целочисленный интеграл. Внутренний интеграл неограниченной функции.

Определение поверхности. Квадратная площадь. Поверхностная аддитивность. Расчет поверхности в декартовой и полярной системах координат. Формулы для расчета объема вращающегося тела. Регулируемая дуга и ее длина. Формулы расчета длины дуги. Дифференциал длины дуги. Понятие функциональной последовательности. Приближающаяся последовательность, ее предел. сходящаяся функциональная последовательность. Свойства сходящейся функциональной последовательностей. (Непрерывность предельной функции, ее дифференцирование и интегрирование).

Функциональные ряды и их сумма, условно сходящиеся ряды, условия сходимости. Свойства сходящегося ряда (непрерывность суммы строк, дифференцирование и интегрирование).

Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости. Постепенная дифференцирования и интегрирование степенных рядов.

Задача разложения функций на степенной ряд. Ряд Тейлора. разложение функции $\sin x$, $\cos x$, $\exp(x)$, $\ln(1+x)$ и $(1+x)$ ряд. Применение степенных рядов к приближенным расчетам.

Коэффициенты Фурье, функции и ряды Фурье. Проблема продолжения функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле (без доказательств). Ряды Фурье для периодических, четных и нечетных функций. Открытые и закрытые множества в пространстве Последовательность точек в пространстве, критерий Коши. Теорема Больцано - Вейерштрасса.

Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии уровня и поверхности, предел функции .Повторные пределы.

Непрерывные функции со многими переменными: определения непрерывности. Свойства функции многих переменных. Непрерывность сложной функции. Теоремы о промежуточных значениях функций многих переменных. Теоремы Вейерштрасса. Непрерывность плоскости и теорема Кантора.

Частные производные. Частные производные высокого порядка. Полный дифференциал функции со многими переменными. Касательная к графику функции. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Дифференциация сложной функции. Инвариантность дифференциальной формы. Дифференциалы высокого порядка. Формула Тейлора для функции двух переменных.

Невидимые черты. Существование и дифференцируемость нераскрытой функции. Произведение маршрута.

Экстремумы функций многих переменных: функции максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Условие экстремума достаточно для функции с двумя переменными. Поиск наибольшего и наименьшего значений. Условные экстремумы.

Понятие двумерного интеграла. Интегрирование непрерывных функций. Повторить интегралы. Вычисление двумерных интегралов. Замена переменной в двумерном интеграле. Двумерный интеграл в полярных координатах. Приложения двумерных интегралов.

Выявление фигур. Понятие трехмерного интеграла. Вычисление трехмерных интегралов. Замена переменных в трехмерном интеграле. Трехмерный интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения трехмерных интегралов.

Криволинейный интеграл по длине дуги и его свойства. Вопрос о работе, совершаемой плоским силовым полем. Координатный криволинейный интеграл и его основные свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Зеленая формула. Расчет поверхностей с помощью криволинейных интегралов. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Условие полной дифференциации. Восстановите функцию до ее полного дифференциала. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, решаемые относительно произведения: Дифференциальные уравнения, в которых переменные разделены и редуцированы. Однородность и ее дифференциальные уравнения. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. Полное дифференциальное уравнение, интегрирующий множитель. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства). Особые точки и особые решения. Нерешенные дифференциальные уравнения первого порядка относительно произведения: и кажущиеся уравнения. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Базовые концепции. Дифференциальные уравнения убывающего порядка. линейное уравнение n -

го порядка. фундаментальная система решений линейных однородных уравнений n -го порядка. Общее решение. Правосторонние линейные уравнения и структура их общих решений.

Линейное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами. Решите линейные уравнения с постоянными коэффициентами n -го порядка. Уравнение механических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Информация о системе дифференциальных уравнений.

Набор комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Последовательности и строки комплексных чисел. Множество комплексных чисел и изоморфизм евклидова текста.

Понятие функции комплексного переменного, его геометрическая интерпретация. Предел, непрерывность и плоская непрерывность функции. Производная функции комплексного переменного. Условие дифференцируемости. Понятие аналитической функции в точке и поле. Свойства аналитической функции. Геометрический смысл модуля продукта и аргумента. Понятие конформного отражения.

Линейные и дробные функции. Уровневая функция и радикал. Одностраничная область аналитических функций. Понятие римановой поверхности. Показательные, тригонометрические, логарифмические функции комплексного переменного и их свойства. Связь между тригонометрическими и гиперболическими функциями. Необязательный уровень сложного индекса.

Интегральная функция комплексного переменного: определение интеграла и его свойства. Теорема Коши. Теорема Коши для многомерного поля. Начальная функция и интеграл. Интегральная формула Каши. Сложные ряды граничного уровня. Теорема Абеля. Диапазон приближения и радиус. Что сумма иерархического ряда является аналитической функцией в приближении. Распространение аналитической функции на ряд Тейлора. Неравенство Коши и теорема Лювилля. Основная теорема алгебры. Нули аналитических функций. Теорема единства.

Концепция серии Лорана. Теорема Лорана. Особый пункт. Классификация особых точек.

Понятие скидки. Расчет скидок. Основная теорема о скидках. Применяйте скидки при вычислении интегралов.

Эквивалентные пакеты. Понятие прочности набора. Сравнение мощности. Многочисленные коллекции и их свойства. Количество наборов рациональных и алгебраических чисел. Бесчисленные наборы действительных чисел. Пакеты непрерывного питания. Набор точек на прямой. Предельные баллы. Открытые и закрытые пакеты. Идеальный пакет.

Структура открытых и закрытых множеств на числовой оси. Канторово множество и его свойства.

Точки останова монотонной функции. Функции с конечными переменными и их свойства.

Понятие непрерывной линии. Джордан, линии Пеано. Линии Кантора и Урисона. Прямые линии.

Размер коллекции Джордана, ее свойства. Измерение Лебега для линейных множеств. Теоремы о размерных множествах. Размерные функции по Лебегу и их свойства.

Риман интегрирован. Теорема Лебега. Интеграл Стилса. Интеграл Лебега и его свойства. Сравнение интегралов Римана и Лебега.

Метрические пространства. Полные метрические пространства. Теорема о дополнительном пространстве. Теорема о замкнутых сферах. Принцип сокращенного отражения. Приложения принципа сокращенного отражения в алгебре и анализе.

Концепция сепаратизма. Разделение пространств R_n , $C[a, b]$, l_1 , l_2 . Пример неразделимого пространства. Критерий компактности. Компактность множеств в пространствах R_n , $C[a, b]$, l_1 , l_2 .

Линейные пространства. Нормализованное пространство. Банахово пространство, пространство Гилберта. Линейные функции. Непрерывность, свойства линейных функционалов. Линейные операторы. Непрерывность, свойства линейных операторов.

Дифференциал, вариация линейной функции. Экстремум дифференцируемой функции. Уравнение Эйлера. Решение проблемы брахистохроны. Проблема наименьшей вращающейся поверхности.

Вопросы математического анализа

1. Множество рациональных чисел и его свойства, сечение множества рациональных чисел, понятие иррационального числа, основные свойства множества действительных чисел. Модуль вещественного числа и его свойства.

2. Верхние и нижние ограниченные множества, их границы. Интервалы.

3. Понятие числовой последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Ограничение приближающейся последовательности, уникальность предела.

4. Бесконечно большие последовательности. Теорема о пределе промежуточной переменной. Сумма последовательностей, произведение и предел деления.

5. Неопределенности и их раскрытие Предел монотонной последовательности, номер ϵ .
6. Принцип внутренних сегментов. Частичная последовательность. Теорема Болсано-Вейерштрасса. Критерий Коши аппроксимации последовательностей.
7. Определение функции, способы передачи функции. График функции. Арифметические операции над функциями.
8. Двойные, нечетные и ограниченные, монотонные функции. Обратная функция, композиция функций.
9. Определения предела функции в точке. Простые свойства конечных функций.
10. Односторонние пределы. Условие того, что функция имеет конечный предел, основанный на односторонних пределах.
11. Сумма, умножение и деление двух функций.
12. Предел сложной функции. Предел монотонной функции. Критерий Коши.
13. Некоторые большие ограничения.
14. Непрерывность функции в точке и множестве. Непрерывность сложения, умножения и деления. Непрерывность состава функций.
15. Непрерывность и точки излома монотонной функции.
16. Ограничения функций, непрерывных в пересечении минимального и максимального значений.
17. Теоремы о промежуточных значениях непрерывных функций. Непрерывность монотонной функции.
18. Существование и непрерывность обратной функции.
19. Понятие непрерывности плоскости. Плоская непрерывность функции, непрерывной в пересечении.
20. Фактический уровень.
21. Экспоненциальные, логарифмические, иерархические функции и их свойства.
22. Тригонометрические функции.
23. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
24. Определение произведения, его геометрические и механические значения.
25. Уравнение кривой и нормали.
26. Непрерывность дифференцируемой функции.
27. Произведение сложения, умножения и деления.
28. Произведение сложной функции. Произведение обратной функции.
29. Производные основных элементарных функций.

30. Дифференциальность и дифференциал. Взаимосвязь между дифференциацией и доступностью продукта.
31. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность дифференциальной формы.
32. Логарифмическое произведение. Произведение экспоненциальной функции.
33. Товары высокого порядка. Механический смысл произведения второго порядка.
34. Теоремы Ролла, Лагранжа, Коши. Лопитальное правило.
35. Формула Тейлора. Формулы Тейлора для некоторых элементарных функций.
36. Условие непрерывности функции. Условие монотонности функции в точке и множестве.
37. Дифференцирование функций, заданных в параметрической форме.
38. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума.
39. Адекватные условия экстремума.
40. Поиск наибольшего и наименьшего значений.
41. Выпуклость функции, точка поворота. Асимптоты.
42. Приложение произведения к графику функции.
43. Начальная функция и неопределенный интеграл Таблица основных интегралов.
44. Как заменить переменную в неопределенном интеграле. Частичная интеграция.
45. Простые рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование правильных рациональных дробей.
46. Интегрирование дробно-рациональных функций.
47. Интеграция простых иррациональных и трансцендентных функций: интеграция видимых функций.
48. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Эйлер обменивается.
49. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальный метод.
50. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о поверхности плоской фигуры, задача о работе силы.
51. Определение точного интеграла. Коллекции Дарбу и их свойства.
52. Условие существования определенного интеграла. Класс интегрированных функций (непрерывная функция, монотонная функция, функции с конечным числом прерываний).
53. Свойства точных интегралов, представленные равенством и неравенством. Теоремы о среднем значении.

54. Определенный интеграл с верхней граничной переменной. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Методы подстановки и частичного интегрирования переменных.
56. Понятие внутреннего интеграла. Поле интегрирования представляет собой неограниченный целочисленный интеграл. Внутренний интеграл неограниченной функции.
57. Определение понятия поверхности. Квадратная площадь. Поверхностная аддитивность. Расчет поверхности в декартовой и полярной системах координат.
58. Формулы для расчета объема вращающегося тела.
59. Регулируемая дуга и ее длина. Формулы расчета длины дуги. Дифференциал длины дуги.
60. Определение вращающейся поверхности и ее выражение точным интегралом.
61. Применение точных интегралов в физике: работа, совершаемая переменной, и ее вычисление с использованием точных интегралов. Формулы для расчета координат центров тяжести плоской дуги и фигуры, момента инерции.
62. Понятие числового ряда, сходящегося ряда и его суммы. Остаток линии.
63. Геометрический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд.
64. Простые свойства сходящихся рядов. Критерий Коши.
65. Условие сходимости положительных строк. Необходимое и достаточное условие сходимости положительного ряда. Теоремы сравнения.
66. Симптомы Коши и Даламбера. Интегральный знак Коши. Обобщенный гармонический ряд.
67. Подписать чередующиеся ряды. Теорема Лейбница.
68. Абсолютные и условно сходящиеся ряды, их свойства.
69. Понятие о функциональной последовательности. Приближающаяся последовательность, ее предел.
70. Плоская сходящаяся функциональная последовательность. Знак плоского подхода. Свойства гладкой сходящейся функциональной последовательности. (Непрерывность предельной функции, ее дифференцирование и интегрирование).
71. Функциональный ряд и его сумма, плоский сходящийся ряд, плоское условие сходимости. Свойства плоского сходящегося ряда (непрерывность суммы строк, дифференцирование строк и интегрирование).
72. Понятие об иерархическом ряду. Теорема Абеля. Радиус аппроксимации рядов уровней, аппроксимация

73. Проблема распространения функций на иерархию. Серия Тейлор.
74. Размножение функций $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln(1+x)$ и $(1+x)$ в степенной ряд.
75. Применение иерархических рядов к приближенным вычислениям.
76. Коэффициенты Фурье функции и ряды Фурье. Проблема продолжения функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для периодических, четных и нечетных функций.
77. Определение пространства R_m , окружности точки. Открытые и закрытые множества в пространстве R_m . R_m — последовательность точек в пространстве, критерий Коши. Теорема Болсано - Вейерштрасса.
78. Понятие о функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии уровня и поверхности, предел функции переменной t . Непрерывные функции переменной: Определения непрерывности. Теоремы о промежуточных значениях функций многих переменных. Теоремы Вейерштрасса.
79. Частные культуры. Частные продукты высокого порядка. Полный дифференциал функции со многими переменными. Уринма самолет. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных.
80. Дифференциация сложной функции. Инвариантность дифференциальной формы. Дифференциалы высокого порядка. Формула Тейлора для функции двух переменных. Невидимые черты. Существование и дифференцируемость нераскрытой функции.
81. Максимальная и минимальная функции. Необходимое условие экстремума. Условие экстремума достаточно для функции с двумя переменными. Поиск наибольшего и наименьшего значений. Условные экстремумы.
82. Понятие двумерного интеграла. Интегрирование непрерывных функций. Повторить интегралы. Вычисление двумерных интегралов. Замена переменной в двумерном интеграле. Двумерный интеграл в полярных координатах. Приложения двумерных интегралов.
83. Обратимые фигуры. Понятие трехмерного интеграла. Вычисление трехмерных интегралов. Замена переменных в трехмерном интеграле. Трехмерный интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Расчет объемов и поверхностей.
84. Приложения трехмерных интегралов к физике.
85. Криволинейный интеграл по длине дуги и его свойства Криволинейный интеграл по координатам и его основные свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Зеленая формула. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

4. Содержание предмета «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Площадь направлений на плоскости и в пространстве. Изоклины. Кривые линии интеграла. Площадь векторов. Траектория. Решение некоторых геометрических и физических задач с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящие к ним. Однородные и к нему приводящиеся дифференциальные уравнения. Обобщенные однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, приводимые к полным дифференциальным уравнениям. Интегрирующий множитель. Постановка задачи Коши для дифференциальных уравнений 1 порядка. Теорема о единственности и существования. Последовательный метод сходимости. Ломаные линии Эйлера. Теорема о продолжении решения. Связь решения с параметром и начальными данными. Дифференциальные уравнения 1 порядка не разрешённые относительно производной и методы их интегрирования. Теорема о существовании решения. Дифференциальные уравнения высшего порядка. Начальные условия. Теорема о единственности и существования. Понижения порядка в дифференциальном уравнении высшего порядка. Интегрирование однородных и однородно-обобщенных дифференциальных уравнений высшего порядка относительно переменных. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и их общие свойства. Свойства общего решения. Теорема о единственности и существования. Общие свойства решения. Линейно-независимые функции. Детерминант Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского-Лиувилля. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянной. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Частные случаи нахождения решения этих уравнений. Уравнение Эйлера. Нормальная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования нормальной системы дифференциальных уравнений. Линейная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования решения системы дифференциальных уравнений. Свойства решения линейно-однородной системы дифференциальных уравнений. Формула Остроградского-Лиувилля. Теорема об общем решении линейно-однородной системы дифференциальных уравнений. Линейно-неоднородная система

дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования решения. Линейно-неоднородная система дифференциальных уравнений с особенностью в правой части. Матричная форма линейной системы дифференциальных уравнений. Формула интеграла Коши. Экспоненциальная матрица. Интегрирование дифференциальных уравнений в матричной форме. Продолжение решения. Теорема о непрерывной связи начального решения от параметра и значения. Теорема о дифференцировании начального решения по параметру и по значению. Автономные системы. Свойства решения. Специальные точки линейной автономной системы. Понятие о периодическом движении устойчивой асимптотической системы. Начальные условия для решения и дифференцирование по параметру. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Существование первых интегралов системы. Устойчивость в смысле Ляпунова. Теоремы об асимптотической устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по первой сходимости. Приведение к простому виду дифференциальных уравнений 2 порядка. Граничные задачи. О единственности и существования функции Грина. Понятие о собственных функциях и собственных значениях. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка в частных производных и её общее решение. Квазилинейные дифференциальные уравнения 1 порядка в частных производных. Поверхностные интегралы и характеристики. Теорема о единственности и существования задачи Коши. Теорема Коши – Ковалевской.

Вопросы по предмету «Обыкновенные Дифференциальные уравнения»

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Площадь направлений на плоскости и в пространстве. Изоклины.
2. Кривые линии интеграла. Площадь векторов. Траектория. Решение некоторых геометрических и физических задач с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящие к ним.
4. Однородные и к нему приводящиеся дифференциальные уравнения. Обобщенные однородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные уравнения.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, приводимые к полным дифференциальным уравнениям. Интегрирующий множитель.
7. Постановка задачи Коши для дифференциальных уравнений 1 порядка. Теорема о единственности и существования.

8. Последовательный метод сходимости. Ломанные линии Эйлера.
9. Дифференциальные уравнения 1 порядка не разрешённые относительно производной и методы их интегрирования. Теорема о существовании решения.
10. Дифференциальные уравнения высшего порядка. Начальные условия. Теорема о единственности и существования.
11. Понижения порядка в дифференциальном уравнении высшего порядка.
12. Интегрирование однородных и однородно-обобщённых дифференциальных уравнений высшего порядка относительно переменных.
13. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и их общие свойства. Свойства общего решения. Теорема о единственности и существования.
14. Линейно-независимые функции. Детерминант Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского-Лиувилля.
15. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянной.
16. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
18. Частные случаи нахождения решения этих уравнений.
19. Уравнение Эйлера.
20. Нормальная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования нормальной системы дифференциальных уравнений.
21. Линейная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования решения системы дифференциальных уравнений.
22. Свойства решения линейно-однородной системы дифференциальных уравнений. Формула Остроградского-Лиувилля.
23. Линейно-неоднородная система дифференциальных уравнений. Теорема о единственности и существования решения.
24. Линейно-неоднородная система дифференциальных уравнений с особенностью в правой части.
25. Матричная форма линейной системы дифференциальных уравнений. Формула интеграла Коши.
26. Экспоненциальная матрица. Интегрирование дифференциальных уравнений в матричной форме.

27. Автономные системы. Свойства решения. Специальные точки линейной автономной системы.
28. Понятие о периодическом движении устойчивой асимптотической системы.
29. Начальные условия для решения и дифференцирование по параметру.
30. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Существование первых интегралов системы.
31. Устойчивость в смысле Ляпунова. Теоремы об асимптотической устойчивости.
32. Теорема Ляпунова об устойчивости по первой сходимости.
33. Приведение к простому виду дифференциальных уравнений 2 порядка. Граничные задачи.
34. О единственности и существования функции Грина.
35. Понятие о собственных функциях и собственных значениях.
36. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
37. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка в частных производных и её общее решение.
38. Квазилинейные дифференциальные уравнения 1 порядка в частных производных.
39. Поверхностные интегралы и характеристики. Теорема о единственности и существования задачи Коши. Теорема Коши – Ковалевской.

5130100 - «Математика» для выпускников направления порядок и критерии оценки государственного экзамена по общеобразовательным и специальным предметам

Государственный экзамен по общеобразовательным предметам и предметам специальности проводится в форме теста с множественным выбором. Каждый вариант состоит из пятидесяти вопросов, по десять вопросов по каждому предмету.

Критерии оценки государственного экзамена по общеобразовательным и специальным предметам в форме множественного выбора:

Максимальное количество баллов, которое можно набрать по общеобразовательным и специализированным дисциплинам, составляет 5 баллов.

При определении рейтингов по общеобразовательным и специальным дисциплинам критерии оценки выполняются в следующем порядке:

тестирование проводится «письменно» на основании билета;

В каждый билет включено 5 (пять) вопросов;

каждый билет состоит из основных понятий по общеобразовательным и специальным дисциплинам в соответствии с ГОСТами;

все вопросы по общим и специальным предметам, включенным в билет, выполняются по 5-балльной системе.

Критерии оценки знаний студентов по каждому вопросу

Методы оценивания	Тестовые задания, письменные работы, примеры для анализа, презентации
Критерии оценивания	Критерии оценки 5 (отлично) уметь в полной мере овладеть теоретико-методологическими концепциями науки; уметь творчески мыслить при анализе научных показателей; самостоятельное наблюдение за изучаемыми процессами; выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс; Точная и объективная оценка ситуации по результатам анализа; Анализировать изучаемые процессы с помощью аналитических таблиц и принимать соответствующие решения. 4 (хорошо) - самостоятельное наблюдение за изучаемыми процессами; уметь точно отражать результаты анализа; выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс; Анализировать изучаемые процессы с помощью таблиц и принимать соответствующие решения. 3 (удовлетворительно) выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс; Анализ изучаемых процессов с помощью аналитических таблиц. Общие знания о принятии решений 2 (неудовлетворительно) Незнание теоретико-методологических основ науки; не зная, как освоить законы науки

Общий показатель усвоения государственной аттестации по общеобразовательным и специальным дисциплинам оценивается от 2 до 5 баллов (5 баллов - отлично, 4 балла - хорошо, 3 балла - удовлетворительно, 2 балла - неудовлетворительно) или оценка по пятибалльной шкале. из 100 переведены в оценочную шкалу.

Таблица

Шкала перевода от 5 балльной системы 100 балльной системе

5 балльной шкала	100 балльная шкала	5 балльной шкала	100 балльная шкала	5 балльной шкала	100 балльная шкала
-------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------

5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	Меньше 3,0	Меньше 60

ПРИМЕЧАНИЕ: Выпускники, неудовлетворенные оценкой, выставленной в ходе итоговой государственной аттестации, вправе обратиться в апелляционную комиссию в трехдневный срок со дня объявления итоговой государственной аттестационной оценки. Возможные проблемы между итоговой государственной аттестационной комиссией и обучающимся по аттестационным баллам будут рассматриваться специальной апелляционной комиссией и решаться по согласованию с председателем ВАК.

Литература

1. M.Toxtaxodjayeve va boshqalar. Pedagogika. T.: O'zbekiston Faylasuf-lari Milliy jamiyati, 2010.
2. Asqarova O'., Hayitboyev M., Nishonov S. Pedagogika .T.: Talqin, 2008.
3. Hoshimov K., Nishonova S., Inomova M., Hasanov R. Pedagogika tarixi. T. O'qituvchi, 1996.
4. Ibragimov X.I., Abdullayeva Sh.A. Pedagogika nazariyasi. T.: "Fan va texnologiya-lar" nashriyoti, 2008
5. Davletshin M. G. Umumiy psixologiya. T., TDPU, 2002
6. Р.Н.Назаров, Б.Т. Тошпўлатов, А.Д.Дусумбетов Алгебра ва сонлар назарияси I қисм, II қисм 1993,1995
7. A.Yunusov, D.Yunusova Algebra va sonlar nazariyasi. Modul texnologiyasi asosida tuzilgan musol va mashqlar to'plami. O'quv qo'llanma. Toshkent "Iqtisod moliya" 2007
8. Н.Д. Дадажонов, М.Ш.Жўраева Геометрия 1-қисм.1996
9. Н.Д.Дадажонов, Р.Юнусметов, Т.Абдуллаев, Геометрия 2-қисм, 1988

10. Х.Х.Назаров, Х.О.Очилова, Е.Г.Подгорнова Геометриядан масалалар тўплами. 1 ва 2 қисм 1993 ,1997
11. А.Ҳ.Норманов Differensial geometriya.2003
12. Аюпов Ш.А., Бердикулов М.А., Тургунбаев Р.М. Функциялар назарияси Т.: “ЎАЖБНТ” маркази, 2004 й. 148 б
13. Аюпов Ш.А., Бердикулов М.А., Тургунбаев Р.М. Математик анализ (Функционал анализ) Т.:ТДПУ. 2014,- 106 б
14. Саъдуллаев А. ва бошқ.Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, II қисм.Т.: «Ўзбекистон», 1995 й., 400 б.

Дополнительная литература

1. Xojiev J.X. Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi, Toshkent, «O'zbekiston», 2001y.
2. Yunusov A.S. Matematik mantiq va algoritmlar nazariyasi elementlari. T., “Yangi asr avlodi”. 2006.
3. Yunusov A., Yunusova D. Sonli sistemalar. T., «Moliya-iqtisod», 2008.
4. Yunusov A., Yunusova D. Algebra va sonlar nazariyasidan modul texnologiyasi asosida tuzilgan nazorat topshiriqlari to'plami. TDPU, 2004.
5. S.D.Malik, John N.Mordeson, M.K.Sen, Fundamentals of Abstract Algebra 2014
6. Martyn R. Dixon, Leonid A. Kurdachenko, Igor Ya. Subbotin, “ALGEBRA AND NUMBER THEORY” 2013
7. Baxvalov. Analitik geometriyadan mashqlar to'plami. 2006 y.
8. К.Х. Абдуллаев и др. Геометрия 1-част. Т-2002.
9. College geometry, Csaba Vincze and Laszlo Kozma, 2014 Oxford University
10. Ayupov Sh.A., Ibragimov M.M., Kudaybergenov K.K. Funktsiyonal analizdan misol va masalalar. Nukus. “Білім”- 2009 y, - 302 b.
11. Yo'ldoshev E., Turgunbayev R. Matematik tahlildan masalalar yechish. Metodik qo'llanma. T. TDPU, 2006
12. Ғаймназаров Г., Ғаймназаров О.Г. Функционал анализ курсидан масалалар ечиш. Т.: “Фан ва технология”, 2006.-114б.
13. Azizxo'jaeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik maxorat. Toshkent; Nizomiy nomidagi TDPU, 2003y.
14. Farberman B.L. va boshqlar. Oliy o'quv yurtlarida o'qitishning zamonaviy usullari. – Toshkent; 2003y.

Internet сайты

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.edu.uz
5. www.nadlib.uz (A.Navoiy nomidagi O'z.MK)
6. <http://ziyonet.uz> — Ziyonet axborot-ta'lim resurslari portal
7. <http://www.mathprofi.ru>
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/>