МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан	Ректор Самаркандского государственного университета проф. Халмурадов Р.И.
________________________________	________________________________
«_____»_______________2021 год	«_____»_______________2021 год

ПРОГРАММА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

5А130101 - МАТЕМАТИКА (ПО НАПРАВЛЕНИЯМ)

Самарканд – 2021

Аннотации

Программа основана на основных предметах утвержденного учебного плана направления бакалавриата 5130100 - Математика в 2017/2018 учебном году.

Составители:

Лакаев С. - заведующий кафедрой математической физики и функционального анализа СамГУ, академик.

Хасанов А.В. - заведующий кафедрой "Дифференциальные уравнения" СамГУ, д.ф.-м.н., профессор.

Программа была обсуждена и рекомендована на заседании №10 совета Математического факультета 28 июня 2021 года и на заседании №11 Совета Самаркандского государственного университета 30 июня 2021 года.

ВВЕДЕНИЕ

В Узбекистане математика определена одним из приоритетных направлений развития науки в 2020 году. Направление магистратуры **5A130101** - Математика (по специальностям) - это область науки и технологий, которая дает законченное высшее образование по математике. Программа магистратуры отражает современое состояние математической науки и ориентирована на подготовку специалистов, владеющих современными идеями и методами. Эта подготовка позволяет продолжить обучение в аспирантуре для будущих математиков-исследователей, а также начинать работу всесторонне подготовленными специалистами математикам-прикладникам.

Задача специальностей по данному направлению - углубить знания студентов в математике, научить уметь применять навыки в разных сферах деятельности науки и технологий, обеспечение эффективной интеграции образования, науки и производства, разработка механизмов формирования потребностей государства, а также заказа негосударственных структур, предприятий и организаций на количество и качество подготавливаемых кадров.

Целью направления - создания алгоритмов и математического программного обеспечения, разработки технологических решений, повышения уровня знаний, развитие навыков использования передовых педагогических технологий, подготовка квалифицированных кадров и будущих математиков-исследователей.

Сформированы тесты для поступающих в магистратуру по направлению 5130100 - Математика, на базе 5A130101 - Математика (по специальностям), по 2 специальностям согласно учебной программе: «Функциональный анализ», «Комплексный анализ» и 14 общеобразовательных дисциплин: «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Логика», «Уравнения с частными производными», «Теория вероятностей и математическая статистика». Подробности этих дисциплин изложены ниже.

ПО ПРЕДМЕТАМ
АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ, АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ:

Элементы теории множеств. Комплексные числа и арифметические действия над ними. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корней. Корни из единицы и их свойства. Формулы Эйлера. Подстановки и перестановки. Многочлены и действия на ними. Теория полиномиального деления. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Рациональные дроби. Корни многочлена. Основная теорема алгебры и ее следствия. Формулы Виета. Расположение корней многочленов. Бинарные операции. Полугруппы и моноиды. Обратные элементы. Группы. Циклические группы. Смежные классы. Теорема Лагранжа. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Подгруппы и фактор-группы. Теорема о гомоморфизме. Кольца и область целостности. Подкольцо. Гомоморфизм колец и идеалы. Фактор-кольца. Евклидовы области (евклидово кольцо). Поля.

Теория деления на множестве целых чисел. Деление с остатком. Простые числа. НОК и НОД. Основная теорема арифметики. Периодические дроби. Основные функции теории чисел, целых и дробных чисел, арифметические функции. Мультипликативные функции. Основные тождества мультипликативных функций. Функция Мёбиуса и функция Эйлера. Формула обращения Мёбиуса. Дзета-функция Римана и ее свойства.

Сравнения и их свойства. Системы вычетов, полная система вычетов и приведенная система вычетов. Кольцо классов вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера, их приложения. Сравнения с одним неизвестным. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Системы сравнений первой степени с одним неизвестным. Сравнения высоких степеней по простому модулю. Сравнения высоких степеней по любому модулю.

Сравнение второй степени, символ Лежандра, символ Якоби. Закон изменчивости квадратичных вычетов. Первообразные корни и индексы. Таблица индексов и ее приложения. Перообразные корни по модулям p^{α} и $2p^{\alpha}$. Индексы по модулям p^{α} и $2p^{\alpha}$. Индексы по произвольному составному модулю.

Диофантовы уравнения. Решение квадратных уравнений в целых числах. Алгебраические и трансцендентные числа. Поле алгебраических чисел. Теорема Лиувилля. Эллиптические кривые. Группы эллиптических кривых. Эллиптические кривые в поле комплексных, вещественных и рациональных чисел. Эллиптические кривые над конечными полями. Применение эллиптических кривых.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Элементные перобразования в системах линейных алгебраических уравнений.

Основные понятия группы, кольца и поля. Алгебра матриц. Определители второго и третьего порядка. Подстановки и перестановки. Определители n-го порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Теорема Лапласа. Формулы Крамера. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Линейные пространства. Линейная зависимость. Базис. Связь между координатами векторов в разных базисах. Изоморфизм линейных пространств. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы. Фундаментальная система решений.

Скалярное произведение. Евклидовы пространства. Ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Унитарные пространства. Линейные формы. Билинейные и квадратичные формы. Методы приведения квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы. Линейные преобразования и их матрицы. Связь между матрицами линейных преобразований в различных базисах. Ядро и образ линейного преобразования. Инвариантные подпространства. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований. Линейные преобразования в унитарном пространстве. Сопряженные преобразования. Унитарные преобразования. Ортогональные преобразования в евклидовом пространстве. Клетка Жордан. Жорданова матрица и жорданов базис. Жорданова матрица линейного преобразования. Теорема о приведении матриц к жордановой форме.

Понятие вектора, линейные операции над векторами. Скалярные, векторные и смешанные произведения векторов, их геометрические значения, формулы вычисления.

Уравнения прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние между прямыми, расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Уравнения окружности и сферы. Общая теория поверхностей второго порядка и конических сечений. Уравнения в канонической и полярной системах координат, основные элементы: вид, измерения, оси симметрии, асимптоты, касательные, диаметры.

Основные понятия аффинных преобразований и ортогональных преобразований. Приведения общих уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.

Движения в евклидовой плоскости: параллельный перенос, скольжение, симметрия и поворот. Теорема Хельмслева. Двумерная кристаллография. Теорема Сильвестра о коллинеарных точках. Подобие на евклидовой плоскости: центр подобия, типы подобия. Геометрия окружности и сферы. Инверсия окружности. Коаксиальные окружности. Окружности Аполлония и преобразования, сохраняющие окружность. Движения в евклидовом пространстве: параллельный перенос, скольжение, симметрия и поворот. Центральная инверсия. Преобразования, сохраняющие сферу.

Аффинно-перспективное соответствие двух плоскостей. Обобщенное аффинное соответствие. Примеры: гомотетия. Аффинные координаты и аффинные преобразования. Аффинные преобразования на плоскости и в пространстве. Эллипсы и эллипсоиды в аффинных преобразованиях.

Возникновение неевклидовой геометрии. Различные интерпретации неевклидовой геометрии на плоскости: модели Келли-Клейна и Пуанкаре. Аналитический расчет плоских элементов на основе моделей Келли-Клейна и Пуанкаре: отрезок и его длина, измерение углов, параллельность прямых линий, окружность и ее уравнение.

Построение проективных пространств: метод центральной проекции, особые элементы, принцип двойственности на плоскости и в пространстве, теорема Дезарга и конструкция Дезарга.

Сложное отношение точек на прямой. Простое и сложное отношение семейства прямых линий. Перспективные и проективные семейства прямых. Построение проективного соответствия: условия и примеры. Гармонизм. Инволюция и центр инволюции. Вторая теорема Дезарга. Геометрическая интерпретация инволюции.

Основная теорема для семейства кривых второго порядка. Теорема Паскаля и ее частные случаи. Теорема Брианшона и ее частные случаи. Проективное соответствие семейства кривых второго порядка. Задачи на кривые второго порядка на проективной плоскости. Аффинная коллинеация. Проективные координаты. Коллинеарные преобразования в проективных координатах. Полюс и поляризованная точка. Полярное соответствие. Упрощение общего уравнения кривых второго порядка в однородных проективных координатах. Скрученная и плоская эллиптическая линия. Изучение эллиптических линий с помощью проективных преобразований.

Конус в проективном пространстве, построение конуса. Проекции конуса. Квадрики: определение, примеры и методы построения. Проективные преобразования конуса и квадрик.

По предмету
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ:

Действия над множествами. Отображения и его виды. Числовые множества. Понятие о действительных числах. Множества действительных чисел и его свойства. Пределы числовых последовательностей. Действия с действительными числами. Последовательность чисел и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонных последовательностей. Принцип внутренних сегментов. Частичные последовательности. Лемма Болсано — Вейерштрасса. Фундаментальные последовательности. Теорема Коши.

Понятие функции. Ограничения, монотонность, четность и нечетность, периодичность функции. Обратная функция. Расширенная функция. Элементарные функции и их свойства. Определения пределов функций. Свойства функций с пределом. Теоремы о существовании предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Определения непрерывности функции. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Основные свойства непрерывных функций. Прерывание функции, виды прерывания. Глобальные свойства непрерывных функций. Непрерывность и прерывание монотонной функции. Существование и непрерывность обратной функции. Равномерно непрерывность функции. Теорема Кантора.

Производная функций. Геометрические и механические смысл производной функций. Правила и формулы дифференцирования. Дифференцируемость функции. Дифференциальная функция. Примерная формула приближения. Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Формулы Тейлора и Маклорена. Формулы Тейлора для некоторых элементарных функций. Исследование функции на монотонность с помощью производной. Экстремум функции, нахождение их с помощью производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графа функции. правила Лопиталя.

Первообразная функции и неопределенные интегральные понятия. Простые свойства интегралов, простые правила интегрального исчисления. Таблица неопределенных интегралов. Способы интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций. Определения определенного интеграла (интеграла Римана). Существование определенного интеграла и класса интегрируемых функций. Свойства интеграла и его вычисление. Формулы для приближенного вычисления интегралов. Приложения определенных интегралов в геометрии, физике, механике. Несобственные интегралы первого рода и их сходимость. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. и их вычисления. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Признаки сходимости несобственных интегралов. Главная значения несобственного интеграла. Вычисления несобственных иртегралов. Несобственные интегралы второго рода и их сходимость.

$\mathbf{R}^n$ пространство и его основные множества. Последовательность в $\mathbf{R}^n$ пространстве и ее предел. Многомерная функция и ее предел. Непрерывность функции многих переменных. Свойства непрерывных функций. Равномерно непрерывность функции со многими переменными. Теорема Кантора. Дифференцирование функции многих переменных. Производная по направлению. Дифференцирование функции многих переменных. Производная от сложной функции. Дифференциал функции многих переменных.

Производные и дифференциалы высокого порядка функций многих переменных. Теорема о среднем. Формула Тейлора для функции многих переменных. Экстремальные значения функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Неявные функции. Существование, преемственность и дифференциация неявные функций.

Понятие о числовом ряду, его сходимости и расходимости. Свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами, признаки сходимости полжителных рядов. Ряды с положительными членами, признаки сходимости полжителных рядов. Ряды с произвольными членами, признаки Лейбница, Абеля и Дирихле. Свойства абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана. Функциональные последовательности и ряды. Их сходимость и равномерной сходимость. Критерий Коши о раномерной сходимости. Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле о равномерной сходимости функциональных рядов и последовательностей. Непрерывность предельной функции и сумма функционального ряда в случае равномерной сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование функционалных последовательностей и рядов. Область сходимости степенного ряда. Формула Коши-Адамара. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Понятие собственного интеграла, зависящего от параметра и их функциональные свойства. Несобственные интегралы зависящего от параметра. Равномерной сходимость несобственных интегралов зависящего от параметра. Критерий Коши и признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле о равномерной сходимости несобственных интегралов зависящего от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Непрерывность интеграла по параметру. Интегрирование и дифференцирование по параметру несобственного интеграла зависящего от параметра. Эйлеров интеграл первого рода (Простейшие свойства функции Бета). Эйлеров интеграл второго рода (Простейшие свойства функции Гамма). Связь межу Гамма и Бетта функциями. Определение кратного интеграла Римана. Суммы Дарбу Классы интегрируемых функций. Свойства кратных интегралов. Сведение кратного интеграла к повторным (двумерный случай). Вычисление кратных интегралов. Замена переменных в кратном интеграле. Тройной интеграл. Вычисление тройных интегралов. Подстановка переменных в тройные интегралы. Приложения кратных интегралов. Кратные несобственные интегралы. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Формула Грина и их применение. Понятие о поверхности. Поверхность. Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода. Связь между первым и вторым поверхностными интегралами. Формула Стокса. Формула Остроградского.

Скалярные и векторные поля. Расходимость векторного поля и ротор. Написание интегральных формул в векторном виде. Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Периодические функции. Периодическое продолжение функций. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Интеграл Дирихле. Принцип локализации. Сходимость ряда Фурье. Теорема Фейера. Неравенство Бесселя. Функциональные свойства сходящего ряда Фуре. Среднее сходимость ряда Фурье. Обобщенный ряд Фурье.

по предмету

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ:

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Изоклины. Интегральные кривые. Векторное поле. Траектория. Некоторые физические и геометрические задачи представлены простыми дифференциальными уравнениями.

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными с переменными. Однородные и сводящиеся к ним уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Задача Коши для уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения. Метод последовательной сходимости. Ломаные Эйлера. Непрерывная зависимость решения от начального условия и параметра. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Теорема о существовании решения.

Дифференциальные уравнения высшего порядка. Начальные условия. Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Интегрирование однородных и обобщенно однородных уравнений высшего порядка относительно переменных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Основные свойства. Теорема существования и единственности. Общие свойства решения. Линейные независимые функции. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система решения. Формула Лиувилля — Остроградского. Неоднородные линейные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, уравнение Эйлера. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

Приведение к нормальной форме систему дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности нормальной системы дифференциальных уравнений. Система линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единства. Свойства решений систем линейных однородных уравнений. Формула Остроградского-Лиувилля. Теорема об общем решении системы линейных однородных уравнений. Система нелинейных неоднородных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения. Система уравнений с линейными постоянными коэффициентами специального вида справа. Система линейных уравнений в виде матрицы. Интегральная формула Коши. Экспоненциальная матрица. Интегрирование матричных дифференциальных уравнений. Свойства решений. Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных значений и параметров. Теорема о дифференцировании решений по начальным значениям и параметрам..

Автономные системы. Свойства решений. Особые точки линейной автономной системы. Понятие об асимптотическом устойчивом периодическом движении. Дифференцируемость решения по начальным условиям и параметрам. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Существование системы первых интегралов. Устойчивость по Ляпунову. Теоремы об асимптотическом устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости первого приближения. Упрощение линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Граничные задачи. О существовании и единственности функции Грина. Понятие о собственных значениях и собственных функциях. Интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка с помощью степенных рядов.

Линейное уравнение первого порядка с частными производными и его общее решение. Квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка с частными производными. Характеристические и интегральные поверхности. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Теорема Коши-Ковалевской.

По предмету

УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ:

Понятия дифференциальных уравнениях с частными производным и их решениях. Характеристическая форма. Классификация и каноническое вид дифференциальных уравнений второго порядка. Классификация дифференциальных уравнений и систем высших порядков. Приведение в канонический вид дифференциальных уравнений с двумя переменными второго порядка.

Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны; уравнение теплопроводности; стационарные уравнения; движение материальной точки под действием силы тяжести. Подстановка основных задачи для уравнений математической физики: задача Коши; Граничные задачи и начальные граничные задачи; Задача Коши и роль характеристик в ее постановке. Понятие о корректно поставленной задачи.

Уравнение колбания струны. Решения и формула Даламбера. Физический смысл решения формулой Даламбера. Ограниченная струна. Единственность решения задачи Коши для волнового уравнения. Формулы, решающие задачу Коши, и их проверка. Принцип Гюйгенса. Диффузия волн. Неоднородное волновое уравнение. Потенциалы. Задача Гурса. Совместные дифференциальные операторы. Метод Римана. Смешанные задачи. Решение первой смешанной задачи для уравнения колебания струны методом Фурье. Собственные значения и собственные функции. Уникальность решения.

Неоднородное уравнение. Решите смешанную задачу для уравнения колебаний прямоугольной мембраны. Уравнения параболического типа. Уравнение теплопроводности. Принципы экстремума. Единственность решения первой краевой задачи. Задача Коши, единственность и устойчивость ее решения. Фундаментальное решение. Существование решения задачи Коши. Задача Коши для неоднородного уравнения. Решить первую краевую задачу для одномерного уравнения теплопроводности методом Фуре. Однородные уравнения и неоднородные уравнения. Решение задачи Коши методом Фурье.

Уравнения эллиптического типа. Гармонические функции. фундаментальное решение уравнения Лапласа. Формулы Грина. Класса функции C^2 и интегральное выражение гармонических функций. Теорема о среднем значении. Принцип экстремума и его последствия. Подстановка Кельвина. Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа и единственность их решений. Функция Грина для задачи Дирихле и ее свойства. Решение задачи Дирихле для сферы. Задача Дирихле для внешней стороны шара. Обратное к теореме о среднем. Теорема об экспоненциальной специфичности. Неравенство Гарнака. Теоремы Лювилля и Гарнака. Решение задачу Дирихле для круга методом Фурье. Понятие о потенциалах и их физическом значении. Интегралы, зависящие от параметров. Размер потенциала. Поверхности и кривые Лягунова. Угол Телеса. Интегралы Гаусса. Потенциал двойного слоя. Потенциал нормального слоя и его свойства. Приведение краевых задач к интегральным уравнениям с помощью потенциалов. Понятие гладкости решений дифференциальных уравнений с частными производными.

По предмету
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА:

Стохастический эксперимент. Пространство элементарных событий и алгебра событий. Понятие вероятности события и его классические, геометрическое, аксиоматическое и статистическое определения. Свойства вероятности. Условная вероятность. Несовместимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема и формула Бернулли. Свойства биномиальных вероятностей. Локальное и интегральная предельные теоремы Муавра - Лапласа. Теорема Пуассона. Применения интегральной предельной теоремы. Случайная величина и функция распределения. Свойства функции распределения. Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Некоторые важные распределения. Многомерные распределения. Распределения функций, полученных от случайных величин. Формулы композиции. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и ее свойства. Дисперсия и ее свойства. Моменты высокого порядка. Коэффициент корреляции и ее свойства. Закон больших чисел. Теорема и неравенство Чебышева. Применения закона больших чисел. Усиленный закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Применения центральной предельной теоремы. Основные проблемы математической статистики. Генеральные и выборочные множества. Сгруппированные и интервальные вариационные ряды. Предварительная обработка выборки. Эмпирическая функция распределения. Эмпирические показатели и их формулы вычисления. Понятие статистической оценки. Точечные оценки и методы составления их. Метод доверительных интервалов оценки неизвестных параметров. Распределения связанных с нормальным распределением: распределения хi-квадрат, Стьюдента и Фишера. Оценка параметров нормального распределения методом доверительных интервалов. Статистические гипотезы и их типы. Ошибки 1-

го и 2-го рода. Статистика хи-квадрат Пирсона и ее приложения.

По предмету

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ:

Множество. Множество и действия над ними. Числовые множества. Мощность множества. Теорема Кантора. Система множеств. Кольцо и алгебры множеств. Полукольцо. Минимальное кольцо. σ – кольцо и σ-алгебра. Топологии R^1 и R^2. Элементарные множества в плоскости и их размеры. Мера Лебега на плоскости и её свойства. Пример безразмерного множества. Множества Бореля. Общее определение измерения. Продолжение размерности. Измерение по схеме Лебега.

Метрические пространства. Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах. Полные и сепарабельные метрические пространства. Компактные метрические пространства. Принцип сжимающего отображения. Связные множества в метрическом пространстве. Теорема Арсела для пространства C (K) (K компактный). Непрерывные отображения метрических пространств.

Измеримые функции и их свойства. Последовательность измеримых функций. Равномерное приближение. Теорема Егорова. Сходимость по мере. Теоремы Лебега и Рисса. Интеграл Лебега и его свойства. Переход с интергала к пределам. Монотонные функции. Функции с ограниченной переменности. Интеграл Лебега-Стилтеса. Связь интегралов Римана и Лебега. Правильное умножение измерений. Теорема Фубини.

Линейные пространства. Линейные и выпуклые функционалы. Функционал Минковского. Теорема Хана-Банаховое. Нормализованные пространства и их свойства. Банахово пространство. Факторные пространства нормализованных и банаховых пространств. Пространство L_1 (X, $\sum$, μ). Евклидово пространство. Процесс ортогонализации. Гильбертово пространство, свойства. Пространство L_2 (X, $\sum$, μ)

Ограниченные и непрерывные линейные операторы. Равномерная и сильная сходимость операторов. Принцип равномерного ограничения. Ограниченные и линейные непрерывные функционалы. Пространство операторов. Сопряжённое пространство. Сопряжённое пространство второго порядка. Рефлексивность. Сопряжённые операторы. Автономные операторы. Спектр и разрешение операторов. Компактные операторы, свойства. Теорема Гильберта-Шмидта. Интегральное уравнение Фредгольма.

Комплексные числа и операции над ними. Комплексная плоскость. Сфера Римана. Линии и сферы на комплексной плоскости. Предел функции, непрерывность и дифференциация. Условия Коши-Римана. Понятие голоморфной функции. Гармонические функции и их свойства. Геометрический смысл модуля и аргумента продукта. Соответствуют отражениям. Дробно-линейная функция и ее свойства. Классификация дробных отражений. Функция Жуковского, функции уровня и экспоненты, тригонометрические функции, логарифмические функции и их свойства.

Интегралы, свойства функций комплексного аргумента, их связь с криволинейными интегралами. Теорема Коши. Понятие о первичной функции. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши. Теорема Абеля. Формула Коши-Адамара. Распространение голоморфных функций. Туфли-лодочки Taylor. Неравенства Коши. Теоремы Лювилля и Мореры. Теорема единственности. Теорема Вейерштрасса. Нули голоморфной функции. Ряды Лорана. Особые точки и их виды. Теорема Кохотского. Целочисленные и мероморфные функции. Теория скидок и ее приложения. Лемма Жорда.

Функция $w = \sqrt[n]{z}$. w = Ln z логарифмическая функция. Обратные тригонометрические функции. Функция $w = z^a$. Принцип аргументации. Принцип консервации отрасли. Понятие алгебраической функции. Максимальный принцип модуля. Леммы Шварца. Конформные изоморфизмы и автоморфизмы. Принцип компактности. Теорема Римана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Фихтенгольц Г. М.Курс дифференциального и интегрального исчисления,1, 2, 3 т. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2001.
2. Поскуряков И.Л. Сборник задач по линейной алгебре. «Наука», 2005 г.
3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. -М.: Наука, 1981. – 176 с.
4. Четвгрухин Н.Ф. Проективная геометрия. Москва.: Просвещение, 1969.
5. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 472 с.
6. Эльсгольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчиление. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 312 с.
7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям.Ижевск: Изд-во РХД. 2000. – 175 с.
8. Нарманов А.Я. Дифференциал геометрия. Ташкент, Университет, 2003.
9. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. М.,1974.
10. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.

11. Лавров И. А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физ.-мат. литература, 1995.

12. Б.В.Гнеденко «Курс теории вероятностей», Москва, «Наука» 1987 г.

13. А.А.Боровков «Теория вероятностей», Москва, «Наука», 1987 г.

14. Севастянов Б.А. «Курс теории вероятностей и математической статистики», Москва, «Наука», 1982 г.

15. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.Изд-во МГУ. 2004.

16. Бицадзе А.В., Калиниченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 1977.

17. Коша А. Вариационное исчисление. М.: Высшая школа, 1983.

18. Габбасов Р., Кирилова Ф.М. Методы оптимизации. Изд. 2-е, Минек, изд-во БГУ, 1981.

19. Колмогоров А.Н, Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М. «Наука». 1972

20. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. Из-во «Наука». М. 1984

21. Очан Ю.С. Сборник задач по математическому анализу. М. Просвещение.1981.

22. Худойберганов Г., Ворисов А. К., Мансуров Х. Т. Комплекс анализ. Т."Университет", 1998.

23. Шабат Б. В.Введение в комплексный анализ. М. URSS, 2015.

24. Волковский Л. И., Лунц Г. А., Араманович И. Г. Сборник задач по теориифункций комплексного переменного. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2002.