

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.04.2022 13:16:13
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1821f0ab

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«История и методология математики»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- краткое изложение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития математики в целом и одного из её важнейших направлений – прикладной математики, зарождения и развития вычислительной техники и программирования. Показывается роль математики и информатики в истории развития цивилизации, дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся математиков.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: - ознакомление с базовыми идеями, по которым строился фундамент математики на примерах; - истории развития алгебры, математического анализа, теории функций и функционального анализа, истории знаменитых проблем; - философские и методологические проблемы математики.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: - основные этапы развития математики в контексте социальной истории общества в её взаимодействии с другими науками и техникой, важнейшие факты её истории (историю открытий, теорий, концепций, научные биографии крупнейших учёных, историю институтов, этапы развития международных отношений, издательской деятельности и т.д.). уметь: - видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой она относится, в исторической перспективе, оценивать их место в современной математике. владеть: – необходимой для работающего математика историко-математической культурой, позволяющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Математическое моделирование прикладных задач»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «Дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- ознакомить слушателей с математическими подходами к решению ключевых задач приложений математики.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Векторные поля. Фазовые кривые. Производная по вектору и по кривой. Поток векторного поля через поверхность, дивергенция, циркуляция, плотность циркуляции, ротор. Их гидродинамическая интерпретация. Криволинейные системы координат, метрические коэффициенты (коэффициенты Ламэ). Основные дифференциальные операции в криволинейных координатах. 2. Полилинейные операторы и формы. Тензоры. Операции над тензорами. Тензоры в естественных науках. Основные положения механики сплошных сред («аксиоматика»). 3. Формула дифференцирования интеграла с переменной областью интегрирования. Массовые (объемные) и поверхностные силы. Вывод уравнения сплошности среды, уравнение несжимаемости. Тетраэдр Коши. Тензор напряжения. Его симметрия. Вывод уравнения сохранения импульса. Линейная модель трения Стокса для несжимаемой жидкости. Тензоры деформации и скоростей деформации; выражение их компонент через компоненты вектора перемещений и вектора скоростей, упрощение этих выражений при малых сдвигах- тензор малых деформаций. 4. Уравнение сохранения энергии. Уравнения движения однородной несжимаемой жидкости (система уравнений Навье-Стокса). Уравнения движения неоднородной несжимаемой жидкости. Уравнения Эйлера для идеальной жидкости.

	5. Случай сжимаемой жидкости. Объемная вязкость (2-я вязкость). Закон состояния Стокса. Уравнения движения.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: – математическую теорию поля и физическую интерпретацию его некоторых понятий; – фундаментальные законы механики сплошной среды, записанные в виде дифференциальных уравнений; – элементы тензорного исчисления. уметь: – производить дифференциальные и интегральные операции над векторными полями; – применять тензорное исчисление к задачам механики сплошной среды; – формализовать задачи механики. владеть: – аппаратом векторного и тензорного исчисления; – навыками вывода дифференциальных уравнений для задач механики сплошной среды.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

«Дополнительные главы математического анализа»

реализуемой по направлению подготовки

01.04.01 Математика, профиль «Дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	Получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической и профессиональной деятельности, развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач и их количественного и качественного анализа.
Задачи дисциплины	-обучить студентов основным понятиям дисциплины «Математический анализ» и навыкам работы со специальной математической литературой;

	- научить решать типовые задачи; содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты и использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в профессиональной деятельности.
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны	
Знать:	основные понятия и теоремы, технические методы и приемы дисциплины
Уметь:	применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения различных теоретических и прикладных задач
Владеть:	навыками работы со специальной математической литературой

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Дополнительные главы функционального анализа»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- формирование общей точки зрения по вопросам исследования задач для дифференциальных уравнений; - знакомство с основными принципами функционального анализа.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Три принципа линейных операторов (равномерной ограниченности, открытости отображения, теорема Хана-Банаха). 2. Полилинейные операторы. Производная Фреше. Производные высших порядков. Теоремы об обратной функции, о неявной функции.

	3. Уравнения в гильбертовых пространствах: уравнения с ограниченным положительно определенным оператором (теорема Лакса-Мильграма); уравнения с самосопряженным положительно определенным оператором; теоремы Фредгольма; нелинейные уравнения с сильно монотонным оператором. 4. Принципы доказательств теорем существования: а) принцип компактности (теорема Вейерштрасса-Лебега-Бэра); б) принцип «разреженности» (теорема Бэра); с) принцип сжимающих отображений; д) топологические принципы (теоремы Лере – Шаудера, Минти-Браудера).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: - основные понятия, утверждения, принципы и схемы функционального анализа. уметь: - применять методы функционального анализа к задачам теории дифференциальных уравнений, другим разделам математики. владеть: – навыками в применении абстрактных схем, принципов функционального анализа к конкретным задачам.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Мера, интеграл, производная»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- подробное изложение общей теории меры и интеграла, являющейся рабочим аппаратом современной математики и ее приложений.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Основные классы множеств, используемые в теории меры: полукольцо, полуалгебра, кольцо, алгебра, σ-

кольцо, σ -алгебра, монотонный класс. Измеримое пространство. Порожденные классы множеств. Их существование. σ -алгебра борелевских множеств. Структура кольца, порожденного полукольцом. Предмеры и меры, заданные на полукольце. Свойства меры, заданной на алгебре. Непрерывные сверху (снизу) предмеры. Условия, эквивалентные σ -аддитивности. Конечные и σ -конечные меры. Пространство с мерой. Вероятностное пространство. Продолжение меры с полукольца на порожденное им кольцо. Внешняя мера μ^* , порожденная конечной мерой μ , и его свойства.

2. Метрическое пространство (A, ρ) , $\rho(A, B) := \mu^*(A \Delta B)$. Теорема о замыкании Σ алгебры A в метрике ρ . Продолжение меры с A на Σ . Продолжение меры с A на Σ . Единственность продолжения. Теорема Каратеодори. Продолжение в случае σ -конечной меры. Теорема о приближении.

3. Полные и неполные меры. Пополнение меры.

4. Способы задания мер на $(R, B(R))$: функция распределения ее свойства, взаимно-однозначное соответствие между функциями распределения и мерами. Меры Лебега и Лебега-Стилтьеса. Определение и примеры дискретных, абсолютно непрерывных, сингулярных мер.

5. Пространство $(R^n, B(R^n))$, его структура. Способы задания мер на $(R^n, B(R^n))$.

6. Пространство $(R^\infty, B(R^\infty))$. Цилиндрические множества. Различные алгебры цилиндрических множеств и совпадение порожденных ими σ -алгебр. Продолжение меры (теорема Колмогорова о согласованных распределениях).

7. Классификация мер на прямой. Теорема о разложении в виде суммы.

8. Знакопеременные меры на R и задание их с помощью функций распределения. Ф-ции с ограниченной вариацией. Представление их в виде разности двух неубывающих функций. Соответствующее утверждение для мер.

9. Заряд. Теорема Хана о разложении пространства относительно заряда. Теорема Жордана о разложении заряда. Вариация заряда. Типы зарядов.

10. Σ - G измеримые функции $f: (X, \Sigma) \rightarrow (Y, G)$; борелевские функции, измеримые по Лебегу функции. Критерий измеримости в терминах простых функций. Эквивалентные относительно меры функции.

11. Сходимость μ - почти всюду. Теорема Егорова. Почти равномерная сходимость. Утверждение, обратное к теореме Егорова. Сходимость по мере. Единственность предела с точностью до эквивалентности.

12. Фундаментальность по мере; Критерий Коши для сходимости по мере. Предел композиции функций. Сходимость по мере и арифметические операции. Теорема Лузина.

13. Интеграл Лебега от простых функций. Корректность определения. Интеграл по множеству. Интеграл Лебега от функции (ограниченной и неограниченной) со счетным числом значений. Независимость от выбора сходящейся последовательности простых функций. Интеграл от неотрицательной ограниченной измеримой функции. Корректность определения. Интеграл от произвольной ограниченной и измеримой функции. Определение интеграла в общем случае.

14. Свойства: линейность; счетная аддитивность интеграла как функции множеств; абсолютная непрерывность интеграла; неравенство Чебышева; неравенство Иенсена; неравенство Ляпунова; замена переменных под знаком интеграла.

15. Основные предельные теоремы: теорема Лебега об ограниченной сходимости; теорема Б. Леви о монотонной сходимости; Лемма Фату. Семейство функций равномерно интегрируемых. Необходимое и достаточное условие для предельного перехода под знаком интеграла.

16. Достаточное условие равномерной интегрируемости. Полнота пространства $L_1(X, \mu)$

17. Интеграл по множеству бесконечной меры и его свойства.

18. Интеграл Лебега, зависящий от параметра: непрерывная зависимость от параметра, дифференцируемость по параметру. Измеримость по Борелю в случае $f : (X, \mathcal{B}(X)) \rightarrow E$, E – банахово пространство. Сильная и слабая измеримости. Соотношения между этими 3 видами измеримости. Теорема о совпадении их в случае, когда E – сепарабельное гильбертово пространство. Поточечный предел последовательности функций, измеримых по Борелю.

19. Простые функции со значениями в банаховом пространстве и интеграл от них. Интеграл Бохнера и основные его свойства. Предельные теоремы. Критерий интегрируемости по Бохнеру в терминах интеграла Лебега.

	20. Интегралы Римана и Лебега на отрезке прямой. Критерий Лебега интегрируемости ф-ции по Риману. Несобственные интегралы Римана и интеграл Лебега 21. Интеграл Лебега на прямой как функция множеств. Абсолютно непрерывные ф-ции. Производная Класс ф-ций, для которых верна формула Ньютона-Лейбница. Точки роста ф-ции. Сингулярная (относительно меры Лебега) ф-ция. Представление произвольной ф-ции распределения в виде $p_1 F_1 + p_2 F_2 + p_3 F_3$, где F_1 - дискретная, F_2 - абс. непр., F_3 - сингулярная ф-ции распределения; $p_1 + p_2 + p_3 = 1$. 22. Меры абсолютно непрерывные, сингулярные (относительно какой-то меры). Производная меры (по мере). Теорема Лебега о разложении меры. Ее обобщения. Теорема Радона-Никодима. 23. Прямое произведение полуколец. Произведение мер, заданных на полукольцах. Сечения множеств и ф-ций и их свойства. Критерий интегрируемости по произведению мер (теорема Фубини).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: – Основные понятия, теоремы, методы теории меры, измеримых функций, интеграла, пространств Лебега. уметь: – Пользоваться теоремами Фубини, Радона –Никодима, о предельном переходе под знаком интеграла, о свойствах интегралов, зависящих от параметра, а также другими перечисленными выше понятиями и фактами данной теории. владеть: – навыками вычислений интеграла, работы в пространствах Лебега, вероятностной терминологией.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Иностранный язык»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	Освоения дисциплины (модуля): - дальнейшее развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных
-----------------	--

	задач в различных ситуациях профессионального общения, формирование компетенции; - дальнейшее формирование у магистрантов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления профессиональной коммуникации на иностранном языке; - воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.
Задачи дисциплины	- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности; - расширении и активизации лексического и терминологического вокабуляра; - дальнейшем развитии и закреплении навыков работы с профессиональным текстом; - дальнейшем развитии и закреплении навыков аудирования (умение понимать монологические и диалогические высказывания по темам, связанным со специальностью магистрантов и др.; - развитие умений аннотирования, реферирования, составления плана или тезисов будущего выступления.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Знать: - значения новых лексических единиц, связанных с тематикой данного этапа обучения и соответствующими ситуациями общения реплик-клише речевого этикета, отражающих особенности культуры страны изучаемого языка; - базовые грамматические явления; - языковые средства и правила речевого и неречевого поведения в соответствии со сферой общения. Уметь: - читать (со словарем) и понимать оригинальный англоязычный профессиональный текст по специальности и передавать основное его содержание; - выражать свои мысли в устной форме по пройденной тематике, устно излагать краткое содержание и основные мысли текста по профессиональной тематике; - уметь составить сообщение (доклад, презентацию) на профессиональные темы. Владеть навыками:

	- просмотрного, поискового чтения и чтения с полным пониманием содержания прочитанного; - устного общения на английском языке в пределах профессиональной тематики; - передачи информации, взаимодействия, импровизации; - деловой письменной речи как самостоятельного вида речевой деятельности; - восприятия и понимания деловой устной речи как самостоятельного вида речевой деятельности.
--	---

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Пакеты прикладных программ»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- расширение кругозора студента в области прикладного программного обеспечения.
Задачи дисциплины	- содействовать приобретению студентами знаний и базовых понятий о прикладном программном обеспечении; - формирование навыков работы с вычислительными средствами современных пакетов прикладных программ.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: -- основные средства расчёта прикладных задач в программных комплексах Scilab, MSExcel, MS Access; методы, устанавливающие связи между этими комплексами.. уметь: --анализировать данные, получаемые при расчётах. владеть: — навыками совместного использования пакетов прикладных программ при проведении сложных расчётов.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Нелинейные дифференциальные уравнения»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «Дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- ознакомить обучающихся с современными методами исследования нелинейных дифференциальных уравнений, дать представление о прикладных вопросах, в которых возникают наиболее популярные нелинейные уравнения с частными производными.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Вывод некоторых классических нелинейных уравнений, возникающих в прикладных вопросах: уравнение 1-го порядка нелинейных волн, уравнение Клейна-Гордона, синус-уравнение Гордона, уравнения Бюргерса, Буссинекса, Кортевига- де Фриза, Шредингера (нелинейное), Гинзбурга-Ландау, система Навье-Стокса и другие. 2. Вариационные методы доказательства разрешимости краевых задач: 2.1-я вариация по Лагранжу, уравнение Эйлера-Лагранжа для экстремальной задачи, векторный случай; примеры – принцип Дирихле для краевой задачи для ур.Пуассона, обобщенный принцип Дирихле, нелинейное уравнение Пуассона, уравнение минимальных поверхностей (проблема Плато). 2.2 Теорема представления Рисса. Теорема Лакса-Мильграма. 2.3 Условия коэрцитивности и полунепрерывности снизу для целевого функционала. Существование минимизирующей последовательности. 3. Методы монотонности: 3.1Определение различного типа монотонностей для операторов. Их простейшие свойства. Теорема Браудера-Минти. 3.2 Доказательство однозначной разрешимости методом монотонных операторов на примере конкретной краевой задачи. 4. Общая схема проекционных методов (метода Галеркина). Конкретизация на примере какой-либо краевой задачи для нелинейного уравнения в частных прозводных – конечномерная аппроксимация, теоремы компактности, предельный переход. 5. Топологические теоремы о неподвижных точках: теоремы о неподвижной точке для строго сжимающих

	отображений, теоремы о неподвижной точке для компактных отображений, теоремы о неподвижной точке для операторов, сохраняющих порядок. Применение к задачам для конкретных нелинейных уравнений теоремы Банаха о неподвижной точке, теорем Шаудера и Шефера о неподвижной точке.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: – вариационные методы доказательства разрешимости краевых задач; – различные типы монотонных операторов и методы их применения для однозначной разрешимости краевых задач; – проекционные методы решения краевых задач; – топологические теоремы о неподвижных точках; – вывод известных нелинейных уравнений, встречающихся в прикладных вопросах. уметь: – вычислять 1-ю вариацию по Лагранжу, производную по Гато, по Фреше; – сводить задачи для уравнений типа Эйлера-Лагранжа к экстремальным задачам; – применять теоремы Рисса, Лакса-Мильграма для доказательства однозначной разрешимости краевых задач; – применять топологические теоремы о неподвижных точках к вопросам разрешимости краевых задач. владеть: – методами функционального анализа для исследования краевых задач; – методами типа Галеркина при численном решении краевых задач; – вариационными методами исследования краевых задач.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Специальные функции математической физики»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- изложить методы специальных функций в задачах математической физики, определить их роль в математической физике и в истории ее развития.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Обзор основных задач математической физики, проводящих к специальным функциям: 1.1. Анализ метода решения смешанной задачи колебания конечной струны; 1.2. Задачи колебания прямоугольной и круглой мембраны; 1.3. Общая схема метода Фурье; 1.4. Понятие о спектре операторов. Характер спектра. Спектры операторов возникающих при решении задачи Штурма- Лиувилля. Свойства собственных функций. 2. Классическая ортогональная система тригонометрических функций: 2.1. Тригонометрическая система функций и её основные свойства (ортогональность, полнота и замкнутость, неравенство и тождество Бесселя); 2.2. Тригонометрический ряд Фурье, проблемы сходимости. 3. Уравнение Бесселя и функции Бесселя и Ханкеля: 3.1. Уравнение Бесселя и его частные случаи; 3.2. Функции Бесселя как решение уравнения Бесселя и их свойства. 3.3. Функции Ханкеля и Бесселя. 4. Полиномы Лежандра и ортогональные многочлены 4.1. дифференциальное уравнение Лежандра и его решение; 4.2. Свойства полиномов Лежандра; 4.3. Многочлены Чебышева-Эрмита, Чебышева –Лагерра и Якоби. 5. Сферические функции: 5.1. Сферические функции и их основные свойства. 6. Гамма-функции и Бета-функции. 6.1. Гамма-функции вещественного комплексного аргумента и их свойства;

	6.2. Бета-функции и ее основные свойства и связь с гамма-функцией. 7. Различные способы, порождающие специальные функции: 7.1. обзор основных классов специальных функций.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: – основные источники появления специальных функций, в частности, основные задачи математической физики, проводящих к специальным функциям; – уравнение Бесселя, функции Бесселя и Ханкеля, полиномы Лежандра, Чебышева-Эрмита, Чебышева-Лагерра, Якоби; – Гамма- и Бета-функции. уметь: – Свободно владеть основными свойствами специальных функций. владеть: – навыками самостоятельных исследований в области специальных функций математической физики.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Дополнительные главы по уравнениям в частных производных»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- дать представление о современном уровне развития теории обобщенных функций и ее применении к уравнениям с частными производными.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Элементы теории векторных топологических пространств (вtp). Полинормированные пространства. Локально выпуклые пространства (лvp). Счетно-нормированные пространства (сч-н п.). Метризуемость сч-н.п. Критерий метризуемости лvp. Критерий нормируемости отделимого вtp (теорема Колмогорова). 2. Принцип построения обобщенных функций. Пространства основных функций $E(\Omega)$, $D(\Omega)$, $S(R^n)$.

	Пространства обобщенных функций (о.ф.) $E'(\Omega), D'(\Omega), S'(R^n)$. 3. Определение основных операций над о.ф. продолжением по непрерывности. Диф-ние о.ф. . Простейшие диф.ур. в пространствах о.ф. . Линейная замена переменных в о.ф. . Свертка о.ф. . Тензорное произведение о.ф. . Преобразование Фурье F функций из пространства Шварца $S(R^n)$. 4. Фунд. решения и решения ур-ний с правой частью. Принцип Дюамеля для уравнений с постоянными коэффициентами. 5. Связь между решениями задач Коши для гиперболических уравнений в их классической и обобщенной постановках.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: – Основы современной теории векторных топологических пространств, общие принципы построения обобщенных функций и основные теоремы теории обобщенных функций, задача Коши в обобщенной постановке, условия существования и единственности решений, свойства решений. уметь: – Дифференцировать, брать тензорное произведение, свертку, преобразование Фурье обобщенных функций, решать дифференциальные уравнения в пространствах обобщенных функций, находить фундаментальные решения дифференциальных операторов, решать задачу Коши с помощью фундаментальных решений. владеть: – навыками техники теории обобщенных решений при анализе краевых задач, решения краевых задач с помощью интегральных преобразований, с помощью фундаментальных решений.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Философия и методология научного знания»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	Усвоение знаний по современной философии и методологии науки, формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области философии и методологических проблем науки, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого философско-методологического мышления и умения объективного изложения научного процесса.
Задачи дисциплины	- уяснение предмета, назначения и основных функций современной философии и методологии науки, методологического инструментария научного поиска; - освоение основных философско-методологических проблем науки в их историческом развитии; - изучение природы, сущности, функций методологии науки и особенностей основных методологических основ науки; - проведение сравнительного анализа методологических приемов современной западноевропейской и отечественной науки; - изучение методологических проблем современной философии и науки; - ознакомление с основными факторами и этапами формирования методологии современной науки; - обучение современной методологии исследования истории и логики научного познания и грамотному использованию философских, общенаучных и специальных методов в изложении истории науки, повышение методологической подготовки магистрантов в целом.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: - назначение и основные функции современной философии и методологии науки, методологический инструментарий научного поиска. уметь: - проводить сравнительный анализ методологических приемов современной науки; владеть: — современной методологией исследования истории и логики научного познания.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Современные методы обработки информации»
 Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»
 профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- знакомство с различными способами обработки информации, умение их сравнивать. - знакомство с некоторыми методами цифровой обработки данных, применяемыми в теории сигналов и реконструктивной томографии.
Задачи дисциплины	- совершенствование, углубление и развитие знаний обучающихся в области математической теории, лежащей в основе программного обеспечения компьютеров
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Знать: как сопоставлять различные виды обработки информации Уметь: применять к решению конкретных задач реконструкции сигналов и изображений различные алгоритмы восстановления Владеть: математическим аппаратом, лежащим в основе традиционных методов компьютерной томографии

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Методы математической физики»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»
 профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	Знакомство с современными методами математической физики
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Три принципа лн. операторов (равномерной ограниченности, открытости отображения, делимости) 2. Дифференциальное исчисление в нормированных пространствах 3. Общая теорема о неявной функции.

	4. Сопряженные пространства. Случай гильбертовых пространств. Теорема Рисса. Приложения теоремы Рисса к задаче Дирихле 5. Уравнения с ограниченным положительно определенным оператором (теорема Лакса-Мильграма). Дифференциальные ур.1-го порядка с ограниченными операторными коэффициентами. 6. Компактные операторы. Собственные значения компактного оператора. Теорема Гилберта-Шмидта 7. Альтернативы Фредгольма. Уравнения с самосопряженным положительно определенным оператором; нелинейные уравнения с сильно монотонным оператором. 8. Принципы доказательств теорем существования : принцип компактности (теорема Вейерштрасса-Лебега-Бэра); принцип «разреженности» (теорема Бэра); принцип сжимающих отображений; обобщения принципа сжимающих отображений; обращение принципа сжимающих отображений; топологические принципы : теоремы Лере – Шаудера , теоремы Минти-Браудера)
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Знать - основные математические структуры (полугруппы, группы, полукольцо, полуполе, поле; упорядоченность: векторные, топологические, метрические, нормированные, гильбертовы пространства, пространства с мерой), структуру линейных отображений, различные подходы к определению производной, свойства самосопряженных компактных операторов, метод Ньютона решения нелинейных уравнений, классификацию квадрик, общий случай теорем об обратной функции и о неявной функции; основные понятия, утверждения, принципы и схемы теории операторов Уметь: - определять размерность и базис векторных пространств, ранг линейного отображения, находить собственные числа и векторы линейных отображений, диагонализировать самосопряженные операторы, приводить к жордановой нормальной форме матрицы, приводить к каноническому виду квадратичные формы, находить инварианты линейных отображений, находить производные

	Фреше, Гато; применять методы теории операторов к задачам теории дифференциальных уравнений, другим разделам математики Владеть: методом Ньютона решения нелинейных уравнений; методом Крамера решения систем; принципами линейного анализа: 1. принципотделимости (следствие принципа Хана-Банаха) 2. теоремой о правом обратном (следствие принципа открытости Банаха) 3. принцип компактности Банаха-Алаоглу; Принципами существования: 1. принцип сжимающих отображений, 2. принцип компактности Вейерштрасса-Лебега_Бэра, 3. Принцип разреженности Бэра.
--	---

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

«Педагогика математики»

реализуемой по направлению подготовки

01.04.01 Математика, профиль «Дифференциальные уравнения»

Цели учебной дисциплины	Дать качественные базовые знания по методике преподавания математики, востребованные обществом; подготовить к успешной работе будущих педагогов в средних и высших учебных заведениях на основе гармоничного сочетания научной, фундаментальной и профессиональной подготовки кадров; создать условия для овладения универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда; сформировать социально - личностные качества выпускников: целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за
-------------------------	---

	конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственность, толерантность; повышение их общей культуры, способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.
Задачи учебной дисциплины	История формирования методики преподавания математики как науки. Принципы дидактики в преподавании математики. Методы обучения математике (методы преподавания, методы изучения: эмпирические методы, методы научного познания, метод проблемного обучения, программированное обучение, специальные методы в обучении математике). Математические понятия, предложения, доказательства. Урок, лекция, практическое занятие и лабораторное занятие по математике. Формы и структура. Формы и методы проверки знаний. Роль задач в обучении математике. Приемы и методы решения задач. Организация самостоятельной работы обучающихся.
В результате освоения учебной дисциплины должен:	
Знать	основные понятия, приемы и методы методики преподавания математики, образовательные программы и учебные планы на уровне, отвечающем принятым государственным образовательным стандартам, содержание основного курса математики, важнейшие математические понятия и формулировки основополагающих математических утверждений, возможные межпредметные связи и приложения в практике;
Уметь	проектировать и разрабатывать проведение типовых мероприятий, связанных с

	преподаванием (уроков, лекций, семинарских и практических занятий, консультаций, аттестационных мероприятий), применять полученные навыки на практике;
Владеть	современными технологиями образования для выбора оптимальной стратегии преподавания в зависимости от уровня подготовки обучаемых и целей обучения, аппаратом тестирования для оценки успеваемости учащихся.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Обобщенные функции»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- Дать представление о современном уровне теории краевых задач, ознакомить студентов с современной техникой применения обобщенных функций к краевым задачам.
Задачи дисциплины	Освоение студентами следующих разделов: - Основные принципы построения обобщенных функций. Пространства основных и обобщенных функций. Основные операции над обобщенными функциями. Дифференциальные уравнения в пространствах обобщенных функций; - Порядок обобщенной функции. Различные определения порядка и их эквивалентность. Структура обобщенных функций. Структура обобщенных функций с компактным носителем; - Фундаментальные решения дифференциальных операторов. Принцип Дюамеля для уравнений с постоянными коэффициентами; - Связь между решениями задач Коши для гиперболических уравнений в их классической и обобщенной постановках;

	- Преобразование Фурье обобщенных функций с компактным носителем, бесконечная дифференцируемость, продолжимость до целой функции, теорема Пэли-Винера-Шварца; - Коэрцитивные билинейные формы. Теорема Лакса-Мильграма. Пространства Соболева $W_p^m(\Omega)$. Неравенства Фридрихса и Пуанкаре. Обобщенная постановка задачи Дирихле для ур.Пуассона. Краевые задачи для эллиптических дифференциальных уравнений.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: - общую теорию обобщенных функций, постановки основных краевых задач и методы их исследования, условия существования и единственности обобщенных решений. уметь: - применять теоремы о следах при постановке краевых задач, теоремы о компактном вложении соболевских пространств при анализе свойств решений краевых задач, теорему Лакса-Мильграма при доказательстве существования и единственности решений краевых задач. решать краевые задачи при помощи преобразования Фурье, вычислять фундаментальные решения. владеть: - навыками в применении преобразования Фурье, нахождении фундаментальных решений дифференциальных операторов в частных производных, применении методов функционального анализа к краевым задачам.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Анализ на многообразиях»

реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- введение языка дифференциальных форм и приложение его к различным разделам математики;
Задачи дисциплины	Освоение студентами следующих разделов: 1. <i>Алгебра форм:</i> Пространство L^* сопряжённое к в.п.L, 1-формы. Дуальный базис в L^*. «Случайный»

изоморфизм . Канонический изоморфизм между L и L^{**} . Связь между $\{a_i\}$ и $\{a'_i\}$, где $a_i = F(e_i)$, $a'_i = F(e'_i)$; $\{e_i\}, \{e'_i\}$ - базисы в L . Тензоры типа $(1,0)$ и $(0,1)$. Производная по вектору и градиент функции в точке. Градиент как тензор типа $(1,0)$.

Полилинейные операторы $A: L_1 \times \dots \times L_n \rightarrow M$; $L_1, \dots, L_n, M$ - л.п.. Л.п. $L(L_1, \dots, L_n; M)$, $L(L_1 \times \dots \times L_n; M)$. Общий вид линейных операторов $A: L_1 \times \dots \times L_n \rightarrow M$,

$A: L \rightarrow M_1 \times \dots \times M_n$, $A: L_1 \times \dots \times L_m \rightarrow M_1 \times \dots \times M_n$; k -формы.

Изометрический изоморфизм пространства $L(X_1; L(X_2; \dots; L(X_n; Y))) \dots$ пространству $L(X_1, \dots, X_n; Y)$ полилинейных операторов.

Связь между наборами чисел $\{a_{i_1, \dots, i_k} = F^k(e_{i_1}, \dots, e_{i_k})\}$ и $\{a'_{i_1, \dots, i_k} = F^k(e'_{i_1}, \dots, e'_{i_k})\}$, где F^k - k -форма; $\{e_i\}_1^n$, $\{e'_i\}_1^n$ - базисы в исходном л.п.. Тензоры типа $(k,0)$. Тензорное произведение тензора типа $(k,0)$ на тензор типа $(p,0)$. Основные свойства. Базис в пространстве T_k тензоров типа $(k,0)$. Скалярное произведение как метрический тензор. Симметричность. Смешанное произведение векторов. Кососимметричность. Объём ориентированного параллелепипеда. Тензоры типа (p,q) .

Критерий кососимметричности полилинейной формы. Простейшие свойства. Определение детерминанта. Его полилинейность и кососимметричность. Другие основные свойства. Теорема о представимости любой полилинейной кососимметрической функции D строк матрицы A в виде $D(A) = D(E) \det A$. Разложение определителя по произвольному столбцу или строке.

Действия над тензорами (перестановка индексов, свёртка, подъём и опускание индексов). Получение инвариантов.

Операция альтернирования для тензоров типа $(p,0)$ и его свойства ($\text{Alt}: T_p \rightarrow T_p$ - гомоморфизм; $T = \text{Alt}T \Leftrightarrow T$ -

кососимметричен; $\text{Alt} \circ \text{Alt} = \text{Alt}$; $\sigma \circ \text{Alt} = \text{Alt} \circ \sigma$ $\forall$ подстановки σ ; $\text{Im Alt} = \Lambda_p$ -пространство

кососимметрических тензоров ранга p ; связь коэффициентов $(\text{Alt}A)_{i_1, \dots, i_p}$ функционала $\text{Alt}A$ с коэффициентами $A_{i_1, \dots, i_p}$ функционала A ;

$(\text{Alt}A)(x_1, \dots, x_p) = \sum_{i_1, \dots, i_p} \frac{1}{p!} A_{i_1, \dots, i_p} \det(a_j^{i_k}), \text{ где } (a_j^{i_k}) - \text{матрица } p \times p$,

$j=1, \dots, p; k=1, \dots, p$

	Симметрические тензоры. Пространства S_p и Λ_p. Операция симметризации S. Свойства ($ST=T \Leftrightarrow T$-симметричен; $S \circ S = S$; $\text{Im } S = S_p$; при $p > 1$ $S_p \subset \text{Ker Alt}$). Внешнее произведение кососимметрических форм. Ассоциативность, $B \wedge A = (-1)^{pq} A \wedge B$. Если $\xi^1, \dots, \xi^p$ - ковекторы, то $(\xi^1 \wedge \dots \wedge \xi^p)(x_1, \dots, x_p) = \frac{1}{p!} \det(\xi^i(x_j)), i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, p; (\xi^i(x_j)) -$ матрица $p \times p$, элементы которой есть значения ξ^i на x_j. Ковекторы $\xi^1, \dots, \xi^p$ линейно зависимы $\Leftrightarrow \xi^1 \wedge \dots \wedge \xi^p = 0$. Базис в пространстве Λ_p. 2. Многообразие. ориентация, край, ориентация края. Разбиение единицы и реализация многообразий в виде поверхностей в R^n 3. Касательное пространство к многообразию. Дифференциальная форма на многообразии. Внешний дифференциал. Интеграл от формы по многообразию. Формула Стокса. Теорема Пуанкаре. Гомологии и когомологии. 4. Дифференциальные уравнения и дифференциальные формы. Уравнения Пфаффа
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: - Тензоры, операции над ними; многообразия, дифференциальные формы, интеграл от формы по многообразию, общую теорему Стокса, теорему Пуанкаре. уметь: - Формулировать результаты из различных разделов математики на языке дифференциальных форм. владеть: - Языком дифференциальных форм.

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины

«Оптимизация в задачах математической физики»

Реализуемой по направлению 01.04.01 «Математика»

профиль подготовки «дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	Дать представление о применении современных методов теории уравнений с частными производными и оптимального управления к конкретным задачам и некоторым задачам, рассматриваемых в современной математике, методах их решения.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Принцип компактности Вейерштрасса-Лебега для полунепрерывной функции. Секвенциально слабая замкнутость, теорема Мазура и его следствия, коэрцитивная задача, принцип компактности существования точки минимума. 2. Элементы пространств Соболева. Теорема Тонелли о существовании решения в 1-мерной вариационной задаче. Необходимые условия экстремума. 3. Абстрактная нелинейная задача управления. Условия существования решения. Конкретные примеры. Система оптимальности. 4. Линейные стационарные экстремальные задачи. Распределенное управление. Граничное управление. Некорректные управляемые системы. Управление в задаче Коши для оператора Лапласа. Задачи оптимального управления, связанные с линейными параболическими уравнениями. 5. Принцип Лагранжа для абстрактной задачи. Система оптимальности. Оптимизация задачи Коши для оператора Лапласа. 6. Разрешимость задачи Коши для эллиптических уравнений для плотного множества начальных данных.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать: -абстрактные схемы задач управления, принцип Лагранжа в различных случаях, постановки основных прикладных задач управления распределенными системами, условия существования решений для основных задач.

	уметь: – определять условия существования решения экстремальных задач, выводить системы оптимальности. владеть: – навыками анализа экстремальных задач для распределенных систем, применяя принцип компактности, абстрактную схему задач управления, принцип Лагранжа, метод штрафных функций и решая краевую задачу (корректную) с последующей подстановкой в целевую функцию.
--	---