

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.06.2022 10:38:57
Уникальный программный идентификатор:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

«Неклассические задачи анализа и дифференциальных уравнений, математическое моделирование и машинное обучение»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

01.04.01 «Математика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

2022 г.

Наименование дисциплины	«Иностранный язык в профессиональной деятельности»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Академические навыки в научно-исследовательской деятельности магистра.	Тема 1.1. Развитие навыков говорения, письма, аудирования, целенаправленного чтения в рамках следующих тем: Education and Studying, Science and its Commercialisation, Job, Career and Employee's skills, Managing Scientific and Business communication, Studying in Russia and Abroad, Academic and Educational Mobility.
	Тема 1.2. Формирования базовых компетенций эффективной коммуникации в рамках заявленной проблематики академического и бизнес дискурсов
Раздел 2. Практический курс профессионально-ориентированного перевода	Тема 2.1. Специфика профессионально-ориентированного перевода.
	Тема 2.2. Терминологические реалии профессионально-ориентированного перевода.
	Тема 2.3. Предметное поле профессионально-ориентированного перевода (на примере направления подготовки обучающихся).
Раздел 3. Подготовка к написанию и защите ВКР на английском языке.	Тема 3.1. Требования к структуре, содержанию и языку ВКР. Стилистическое и пунктуационное оформление ВКР. Требования к оформлению библиографии. Требования к составлению и представлению научной презентации.

Наименование дисциплины	«Прикладные задачи математического моделирования»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в современное математическое моделирование в биологии	Тема 1.1. Мультидисциплинарность и мультифизичность современных научных исследований
	Тема 1.2. Основные типы исследуемых процессов и соответствующих математических задач.
Раздел 2. Визуализация данных в Питоне	Тема 2.1. Построение графиков элементарных функций. Задание легенды и подписей осей
	Тема 2.2. Построение серий из нескольких кривых. Построение фазовых диаграмм (параметрических кривых).
Раздел 3. Основы феноменологической химической кинетики. Простые реакции 1-го и 2-го порядка	Тема 3.1. Базовые понятия химической кинетики. Скорость реакции, скорость простой реакции (закон действующих масс), порядок реакции. Размерности величин (расстояние, время, концентрация, скорость). Характерные величины. Кинетика реакций 1-го и 2-го порядка
Раздел 4. Численное решение кинетических уравнений	Тема 4.1. Представление о сходимости по шагу интегрирования и сходимости к точному решению. Численное решение ОДУ (задачи Коши) в Питоне. Сравнение точного и численного решений.

Наименование дисциплины	«Функционально-дифференциальные уравнения и нелокальные краевые задачи»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Вариационные и краевые задачи с отклоняющимся аргументом. Разрешимость и регулярность обобщенных решений. Краевые задачи для дифференциально-разностных уравнений в одномерном случае.
Раздел 2. Сильно эллиптические системы дифференциальных уравнений	Тема 2.1. Исследование неравенства Гординга для уравнений и систем уравнений с частными производными. Тема 2.2. Метод локализации.
Раздел 3. Краевые задачи для эллиптических дифференциально-разностных уравнений	Тема 3.1. Разностные операторы в ограниченных областях евклидова пространства. Решение задачи коэрцитивности (исследование неравенства типа Гординга) для дифференциально-разностных операторов. Тема 3.2. Краевые задачи для эллиптических функционально-дифференциальных уравнений с растяжениями и сжатиями аргументов

Наименование дисциплины	«Дополнительные главы математического моделирования»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Методы построения математических моделей	Тема 1.1. Построение математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Универсальность математических моделей. Модели трудноформализуемых объектов.
Раздел 2. Примеры построения математических моделей	Тема 2.1. Модель экономического цикла Кейнса и социодинамики Вайдлиха-Хаага.
	Тема 2.2. Модели взаимодействующих популяций Вольтерры-Лотки и Холлинга-Тэннера. Модели распространения инфекций. Квазиодномерная модель гемодинамики на графах. Модель правовой системы «власть-общество» Самарского-Михайлова. Модель «брюсселятора» Лефевра-Пригожина.
Раздел 3. Методы построения математических моделей	Тема 3.1. Геометрические методы для систем ОДУ на плоскости. Теорема Хопфа о бифуркации рождения цикла для однопараметрической системы ОДУ. Бифуркация рождения цикла для локальных полупотоков.
	Тема 3.2. Методы распространяющихся волн и разделения переменных смешанных задач для линейных гиперболических систем на графах.

Наименование дисциплины	«Математические модели в экономике»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Введение. Устойчивость по Ляпунову и орбитальная устойчивость. Методы Ляпунова исследования устойчивости. Структурная устойчивость. Примеры.
Раздел 2. Экономические модели и их динамика	Тема 2.1. Экономические модели Гудвина
	Тема 2.2. Уравнения типа Рэля. Предельные циклы для уравнений экономических моделей типа Рэля. Бифуркация Хопфа уравнений Рэля.

Наименование дисциплины	«Введение в маломерную топологию»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основы классической дифференциальной геометрии	Тема 1.1. Основы теории кривых и регулярных поверхностей.
Раздел 2. Основы топологии гладких многообразий	Тема 2.1. Гладкое многообразие. Определение и примеры. Вложения и погружения многообразий
Раздел 3. Основы теории узлов и зацеплений	Тема 3.1. Понятия узла и зацепления. Диаграммы узлов и зацеплений. Полиномиальные инварианты узлов и зацеплений.
	Тема 3.2. Виртуальные узлы и зацепления. Инварианты узлов и зацеплений со значениями на графах.

Наименование дисциплины	«Численный анализ»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Практическая актуальность нахождения численных решений. Проблемы вычислительной математики, сходимость, точность.
Раздел 2. Решение нелинейных уравнений	Тема 2.1. Метод половинных делений. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод парабол.
	Тема 2.2. Методы нахождения корней систем нелинейных уравнений. Метод итераций Зейделя. Метод Ньютона. Ускорение сходимости по Эйткену.

Наименование дисциплины	«Элементы теории возмущений»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Задача о разрушении решений. Основные понятия	Тема 1.1. Проблема отсутствия решений для некоторых классов нелинейных уравнений и неравенств в частных производных. Методы исследования: метод сравнения, метод пробных функций, метод энергетических оценок.
Раздел 2. Полулинейные неравенства в пространстве	Тема 2.1. Достаточные условия отсутствия решений для полулинейных эллиптических неравенств как второго, так и высших порядков во всем пространстве.
	Тема 2.2. Критический показатель нелинейности Серрина, его оптимальность.
Раздел 3. Квазилинейные неравенства в пространстве	Тема 3.1. Квазилинейные эллиптические неравенства во всем пространстве. Коэрцитивный и анти-коэрцитивный случаи.

Наименование дисциплины	«Математические модели в биологии и медицине»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в современное математическое моделирование в биологии.	Тема 1.1. Мультидисциплинарность и мультифизичность современных научных исследований. Основные типы исследуемых процессов и соответствующих математических задач.
Раздел 2. Решение уравнений химической кинетики в пакете COPASI.	Тема 2.1. Необходимость создания программных пакетов для исследования сложных кинетических моделей биологии и биохимии.
	Тема 2.2. Создание и анализ простых кинетических моделей в пакете COPASI (простые реакции 1-го и 2-го порядка, обратимые, последовательные процессы). Анализ решения.
Раздел 3. Анализ сложных реакций. Редукция моделей. Принцип узкого места и принцип квазистационарности.	Тема 3.1. Редукция сложных моделей. Принципы узкого места и квазистационарности. Иллюстрация на примере 2-стадийной необратимой реакции; области применимости этих принципов. Численное решение и его анализ.

Наименование дисциплины	«Неевклидовы геометрии и их приложения»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Неевклидова геометрия Лобачевского	Тема 1.1. Открытие неевклидовой геометрии Лобачевского. Модели пространства Лобачевского. Основы планиметрии Лобачевского. Объемы тел в пространстве Лобачевского
Раздел 2. Сферическая геометрия	Тема 2.1. Основные понятия сферической геометрии. Основные формулы сферической тригонометрии.
	Тема 2.2. Объемы тел в сферических пространствах.
Раздел 3. Неевклидова геометрия Галилея	Тема 3.1. Основные определения и понятия геометрии Галилея. Простейшие примеры теорем для плоскости Галилея.

Наименование дисциплины	«Нелинейные эволюционные уравнения»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Измеримость по Бохнеру, интеграл Бохнера	Тема 1.1. Определение измеримости и интегрируемости по Бохнеру функций со значениями в банаховом пространстве, простейшие свойства. Критерии измеримости и интегрируемости по Бохнеру. Предел последовательности функций измеримых по Бохнеру. Действие линейного оператора на интеграл Бохнера.
Раздел 2. Пространства интегрируемых функций	Тема 2.1. Определение пространств интегрируемых функций со значениями в банаховом пространстве. Полнота и сепарабельность таких пространств, сопряженные пространства, неравенство Гельдера.
	Тема 2.2. Точки Лебега интегрируемых функций. Связь измеримости и интегрируемости по Бохнеру и по Лебегу.
Раздел 3. Сильная и слабая дифференцируемость	Тема 3.1. Определение и свойства дифференцируемых и слабо дифференцируемых функций со значениями в банаховом пространстве. Полные системы функций в пространствах дифференцируемых функций. Плотность пространств дифференцируемых функций в пространствах интегрируемых функций.

Наименование дисциплины	«Операторы в функциональных пространствах»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Пространства Морри	Тема 1.1. Определение и основные свойства пространств Морри. Примеры функций из пространств Морри. Полнота. Сравнение с пространствами Никольского.
	Тема 1.2. Определение и основные свойства локальных пространств Морри. Примеры функций из пространств Морри.
	Тема 1.3. Определение и основные свойства общих локальных и глобальных пространств типа Морри. Условия нетривиальности.
Раздел 2. Максимальный оператор	Тема 2.1. Определение и основные свойства максимального оператора Харди-Литтлвуда.
	Тема 2.2. Необходимые и достаточные условия ограниченности максимального оператора в общих локальных пространствах типа Морри
Раздел 3. Дробный максимальный оператор	Тема 3.1. Определение и основные свойства дробного максимального оператора. Необходимые и достаточные условия ограниченности дробного максимального оператора в общих локальных пространствах типа Морри

Наименование дисциплины	«Дополнительные главы уравнений с частными производными»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Функциональные пространства и задачи математической физики	Тема 1.1. Введение в уравнения с частными производными, постановка задач математической физики. Пространство интегрируемых функций.
	Тема 1.2. Обобщенные производные и конечные разности. Пространства Соболева
	Тема 1.3. Некоторые сведения из теории линейных функционалов и операторов в гильбертовых пространствах.
Раздел 2. Эллиптические задачи	Тема 2.1. Разрешимость задачи Дирихле и задачи Неймана для уравнения Пуассона.
	Тема 2.2. Обобщенные и классические решения эллиптических задач, гладкость решений.

Наименование дисциплины	«Компьютерные технологии в науке и образовании»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. MS Excel	Тема 1.1. Научные вычисления в MS Excel
	Тема 1.2. Анализ данных в MS Excel
	Тема 1.3. Программирование в MS Excel
Раздел 2. Оформление учебных и научных работ в системе LaTeX	Тема 2.1. Набор текста в LaTeX. Набор математических формул в LaTeX. Набор матриц. Метки и ссылки.
Раздел 3. Программирование на VBA в MS Access	Тема 3.1. Среда разработки. Структура программы. Подпрограммы. Встроенные функции. Работа с объектами MS Access.

Наименование дисциплины	«История и методология математики»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные этапы и вехи развития математики	Тема 1.1. Общий обзор исторического развития математики
	Тема 1.2. История открытия неевклидовой геометрии
	Тема 1.3. История решения алгебраического уравнения 5-й степени
	Тема 1.4. История оснований математики

Наименование дисциплины	«Современные проблемы математики и прикладной математики»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Преобразования Фурье	Тема 1.1. Преобразования Фурье основных и обобщенных функций
	Тема 1.2. Преобразование Фурье функций из L_1
	Тема 1.3. Преобразование Фурье функций из L_2 . Теория Планшереля.
	Тема 1.4. Преобразование Фурье функций из L_p .
Раздел 2. Определение и основные свойства Фурье – мультипликаторов	Тема 2.1. Пространство Фурье- мультипликаторов в L_p . Достаточные условия Фурье- мультипликаторов в L_p . Формулировка и доказательство основной теоремы о мультипликаторах интеграла Фурье.
Раздел 3. Подпространство функций с ограниченным спектром	Тема 3.1. Интегральное представление функции с ограниченным спектром. Неравенство Бернштейна для функции с ограниченным спектром. Неравенство разных метрик Никольского для функции с ограниченным спектром.
Раздел 4. Пространства Соболева	Тема 4.1. Усреднение функций по Соболеву, его связь с обобщенным дифференцированием
	Тема 4.2. Теоремы вложения для пространств Соболева
Раздел 5. Общие свойства пространств Никольского-Бесова	Тема 5.1. Определения пространств Никольского- Бесова, их общие свойства. Эквивалентные нормы в пространствах Никольского- Бесова в терминах модулей непрерывности, в интегральной и в дискретной форме. Полнота пространств Никольского- Бесова

Наименование дисциплины	«Топологические методы в эллиптической теории»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Теория Фредгольма Теорема конечности	Тема 1.1. Компактные операторы Фредгольмовы операторы.
	Тема 1.2. Индекс Преобразование Фурье и пространства Соболева
	Тема 1.3. Дифференциальные операторы и их символы Понятие о псевдодифференциальном операторе
Раздел 2. Дифференциальные формы и когомологии де Рама	Тема 2.1. Дифференциальные формы. Внешний дифференциал. Комплекс де Рама. Когомологии комплексов.
Раздел 3. Характеристические классы векторных расслоений	Тема 3.1. Векторные расслоения и проекторы Связности в векторных расслоениях. Кривизна связности. Характеристические классы векторных расслоений Классы Черна Класс Тодда Классы Понтрягина Класс Эйлера
Раздел 4. Теорема Атьи и Зингера об индексе	Тема 4.1. Понятие гладкого многообразия Дифференциальные операторы на многообразии. Косасательное расслоение.
	Тема 4.2. Характер Черна эллиптического символа. Формула Атьи-Зингера для индекса эллиптического оператора на гладком многообразии.

Наименование дисциплины	«Функциональные пространства»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Пространства Морри	Тема 1.1. Определение и основные свойства пространств Морри. Примеры функций из пространств Морри. Полнота. Сравнение с пространствами Никольского.
	Тема 1.2. Определение и основные свойства локальных пространств Морри. Примеры функций из пространств Морри.
	Тема 1.3. Определение и основные свойства общих локальных и глобальных пространств типа Морри. Условия нетривиальности.
Раздел 2. Максимальный оператор	Тема 2.1. Определение и основные свойства максимального оператора Харди-Литтлвуда.
	Тема 2.2. Необходимые и достаточные условия ограниченности максимального оператора в общих локальных пространствах типа Морри
Раздел 3. Дробный максимальный оператор	Тема 3.1. Определение и основные свойства дробного максимального оператора. Необходимые и достаточные условия ограниченности дробного максимального оператора в общих локальных пространствах типа Морри

Наименование дисциплины	«Нелинейный анализ и оптимизация»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие понятия	Тема 1.1. Классификация экстремальных задач. Постановка классических задач вариационного исчисления и оптимального управления. Элементы функционального анализа
Раздел 2. Дифференцируемые функционалы	Тема 2.1. Дифференцируемые функционалы. Производная по направлению, по Лагранжу, Гато и Фреше. Экстремум дифференцируемых функционалов.
	Тема 2.2. Единственность производной Фреше. Принцип Ферма и сопутствующие утверждения
Раздел 3. Условия первого порядка в классической задаче вариационного исчисления	Тема 3.1. Постановка простейшей задачи вариационного исчисления. Основные леммы вариационного исчисления.
	Тема 3.2. Гладкость экстремали. Вывод уравнения Эйлера для классической задачи вариационного исчисления. Специальные случаи уравнения Эйлера
Раздел 4. Уравнение Эйлера в многомерном случае	Тема 4.1. Постановка задачи. Вывод уравнения Эйлера с помощью основных лемм вариационного исчисления.

Наименование дисциплины	«Математические модели и базы данных»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Работа подзапросов, вложенные запросы	Тема 1.1. Операторы, позволяющие работать с подзапросами, вложенные операторы SELECT.
Раздел 2. Коррелированные подзапросы	Тема 2.1. Подзапросы, позволяющие осуществлять работу со сорочками кандидатами на проверку предиката.
Раздел 3. Условия первого порядка в классической задаче вариационного исчисления	Тема 3.1. Действие операторов EXISTS с коррелируемыми подзапросами.
Раздел 4. Специальные оператор ANY (или SOME)	Тема 4.1. Альтернативные операторы, оператору EXIST, более удобные в выполнении подзапросов.
Раздел 5. Специальный оператор ALL	Тема 5.1. Альтернативные оператор, проверяющий информацию в всех строках.
Раздел 6. Объединение множества запросов в один. Использование UNION с ORDER BY	Тема 6.1. Запросы с одинаковой структурой в предложении SELECT могут объединяться в один и выполняться как единое целое.
Раздел 7. Операторы EXCEPT и INTERSECT	Тема 7.1. Операторы, которые используют операцию минус и пересечение, согласно операциям теории множеств.
Раздел 8. Введение в представление	Тема 8.1. Создание виртуальных таблиц, которые используются для работы с данными с целью их скрытия для пользователя.
Раздел 9. Изменение данных через представление	Тема 9.1. Существуют изменяемые и неизменяемые представления, в зависимости от использования в них тех или иных операторов.
Раздел 10. Организация доступа к базе данных	Тема 10.1. Организация доступа к данным при помощи представления может быть ограничена.

Наименование дисциплины	«Междисциплинарная курсовая работа»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Задача Коши и начально-краевые задачи для уравнения колебаний струны	Тема 1.1. Построение решений задачи Коши и начально-краевых задач для уравнения колебаний струны методом распространяющихся волн.
Раздел 2. Задача Коши для уравнения теплопроводности	Тема 2.1. Построение решений задачи Коши для уравнения теплопроводности с помощью формулы Пуассона.
Раздел 3. Метод разделения переменных	Тема 3.1. Построение решений краевых задач для различных классов уравнений с частными производными методом разделения переменных.
Раздел 4. Квазилинейные уравнения 1-го порядка	Тема 4.1. Построение классических решений задачи Коши методом характеристик. Построение решений задачи Римана о распаде разрыва.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Профессор, Математический
институт



Фаминский А.В.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.