

**Аннотации рабочих программ**

**Б1.Б.01 Философия и методология научного знания**

**Цели и задачи учебной дисциплины.** Цель изучения дисциплины – усвоение студентами основных проблем и идей и подходов, применяемых в сфере философско-методологического анализа научного знания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина). Общенаучный цикл, базовая часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие науки. Первые формы научного знания. Античная математика. Рациональность Средневековья. Научное знание Ренессанса. Возникновение науки Нового времени. Математика и естествознание в эпоху Нового времени. Методологические основания классической рациональности. . Науч. революция конца XIX – начала XX в. Проблемы современного научного знания в зеркале философской рефлексии. Основные концепции научного знания в философии XX в. Революция в космологии в конце XX – нач. XXI века и новые принципы научного осмысления природы. Методологические проблемы математического знания.

**Форма промежуточной аттестации** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-5.

**Б1.Б.02 Иностранный язык в профессиональной сфере**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины “Иностранный язык” является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина). Общенаучный цикл. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1	Сфера делового общения	Деловая корреспонденция, телефонные переговоры, написание cv и резюме, собеседование при устройстве на работу
---	------------------------	---

**Форма промежуточной аттестации.** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-4.

### **Б1.Б.03 Математические методы в экономике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Введение в математические методы. Простейшие задачи. Задача о размещении производства, задача об эффективном использовании ресурсов, задача о смесях.

Задача линейного программирования. Методы решения. Симплексный и графический методы решения задач линейного программирования.

Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности и их применение.

Транспортные задачи и сводимые к ним. Открытая и закрытая транспортные задачи, метод минимального элемента, северо-западного угла. Проверка оптимальности методом потенциалов.

Нестандартные транспортные задачи. Транспортная задача по критерию времени. Параметрическая транспортная задача. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.

Многокритериальные задачи оптимизации. Принцип оптимизации по Парето. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.

Задачи нелинейного программирования. Необходимое и достаточное условия экстремума. Метод множителей Лагранжа.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2.

### **Б1.Б.04 Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изложение вопросов теории обыкновенных дифференциальных уравнений, связанных с зависимостью решений ОДУ от параметров

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина). Общенаучный цикл, базовая часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Операторные уравнения, зависящие от параметра. Принцип сжимающих отображений. Зависимость от параметра неподвижных точек сжимающих

отображений. Начальная задача. Непрерывность по параметру в случае непрерывности по параметру правых частей ОДУ. Интегральная непрерывность правых частей и теоремы о непрерывности по параметру в этом случае. Непрерывность по мере. Задача о периодических решениях. Интегральный оператор и условия сжатия. Непрерывная зависимость периодических решений по параметру.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

### **Б1.Б.05 Нелинейные математические модели естествознания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков анализа вариационных математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП** (цикл, к которому относится дисциплина): Общенаучный цикл, базовая часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Математические модели и экстремали; модельные уравнения; вариационные математические модели в классической механике, физике и социально-экономических науках; функционалы энергии; связь между решениями краевых задач и математическими моделями; метод Ритца приближенного построения экстремали; ритцевские аппроксимации; объяснение идейных истоков метода Ритца; создание и обоснование алгоритмов построения ритцевских приближений к решениям краевых задач; универсальные математические модели; примеры математического моделирования посредством вариационных краевых задач; иерархия моделей; редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта как нелинейный аналог метода Ритца и как источник новых математических моделей; понятие ключевой функции; алгоритмы приближенного построения ключевых функций; визуализация моделей; компьютерная визуализация моделей на основе приближенного построения экстремалей.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-2, ОПК-3.

### **Б1.В.06 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» является повышение уровня владения русским языком, достигнутым на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и

партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина). Общенаучный цикл. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Сфера научного и профессионального общения. Написание заявки на конференцию, составление тезисов доклада, написание научной статьи, аннотирование и реферирование научных документов

**Форма промежуточной аттестации.** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-4.

**Б1.В.01 История и методология математики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «История и методология математики» являются:

сообщение обучающимся знаний об основных этапах развития математики в её взаимосвязях с естествознанием, техникой и философией в контексте социальной истории, о важнейших фактах её истории (открытиях, теориях, концепциях, биографиях крупнейших учёных, институтах, международных научных связях, изданиях, съездах и т.д.).

Итогом изучения должна стать выработка у обучающихся умения видеть современную математику в исторической перспективе, в частности, способности оценивать место в современной науке и возможные перспективы развития исследуемых ими вопросов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, базовая часть

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Период зарождения математики: предмет истории математики; периодизация в истории математики; период зарождения математики.
2. Период математики постоянных величин: математика древнего Вавилона; математика древнего Египта; первые математические теории в античной Греции; Пифагор и пифагорейская школа; эпоха эллинизма; "Начала" Евклида; инфинитезимальные методы; теория конических сечений; математика Китая и Индии; математика народов Средней Азии; математика народов Ближнего Востока; математика Европы в эпоху Возрождения; алгебра XVI века.
3. Период математики переменных величин: аналитическая геометрия Декарта и Ферма; дифференциальное и интегральное исчисление; новые направления развития математики в XVII веке; XVIII век: основы анализа бесконечно малых; аппарат математического анализа; вариационное исчисление; теория вероятностей.
4. Период современной математики: XIX век: анализ, алгебра, геометрия, теория функций, дифференциальные уравнения.
5. Математика в России XVIII – XIX века. Советская математическая школа.

**Формы текущей аттестации:** сообщения на семинарах; микрорефераты  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-3.

### **Б1.В.02 Стохастические дифференциальные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения курса является ознакомление слушателей со стохастическим подходом описания обширного класса социальных явлений, не укладывающихся в рамки детерминированных конструкций.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**  
Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Элементы стохастического анализа. Стохастические дифференциальные уравнения. Стохастические дифференциальные уравнения. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам финансовой математики. Элементы стохастического анализа. Стохастические дифференциальные уравнения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

### **Б1.В.03 Интегральные преобразования в уравнениях с частными производными.**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; развитие навыков применения полученных знаний на практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Интегральные преобразования. Применение метода интегральных преобразований к решению задач математической физики. Неоднородные задачи с непрерывным спектром. Интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных. Задача Коши, корректность. Аналитичность решений. Абстрактное параболическое уравнение Полугруппа со слабой особенностью.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### **Б1.В.04 Асимптотики решений дифференциальных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложение ряда методов построения асимптотических решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассмотрены метод ВКБ, метод Линдштедта-Пуанкаре, Метод Крылова-Боголюбова, Метод усреднения. Рассмотрена задача на собственные значения для уравнения без точек поворота.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Асимптотическое поведение решений линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Теория возмущений. Некоторые методы построения локальных асимптотических разложений. Применение и трактовка метода ВКБ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### **Б1.В.05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение новыми математическими методами, развитыми для доказательства осцилляционности спектра стилтьесовской струны, ознакомиться с развитием классических методов для функций с разрывным и ветвящимся аргументом, позволяющими разрешить некоторые современные проблемы математической физики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Предварительные сведения. Вариационная мотивация подхода. Дифференциал Стильтеса. Задача Коши. Теорема существования. Однородное уравнение. Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция. Краевая задача. Спектральная задача Штурма-Лиувилля. Разрешимость дифференциального уравнения четвертого порядка с производными по мере. Положительная обратимость краевых задач четвертого порядка с производными по мере. Краевые задачи четвертого порядка с производными по мере.

**Форма промежуточной аттестации.** *Зачет*

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.06 Применение вариационного исчисления к исследованию решений дифференциальных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложение методов вариационного исчисления применительно к исследованию решений (слабых решений) дифференциальных уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Задача Дирихле с однородным краевым условием. Энергетическое пространство задачи Дирихле. Задача Дирихле для однородного уравнения. Вторые производные слабого решения уравнения Лапласа. Функция Грина. Задача Неймана с однородным краевым условием. Задача Неймана с неоднородным краевым условием. Задача Дирихле с однородным краевым условием. Задача Дирихле с однородным краевым условием. Энергетическое пространство задачи Дирихле. Задача Дирихле для однородного уравнения

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

### **Б1.В.07 Системы дифференциальных уравнений гидродинамического типа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложение основ математического моделирования сплошной среды, знакомство студентов с теориями деформации, напряжения, основными положениями гидродинамики, построение математических моделей движения идеальных, вязких, сжимаемых, вращающихся, стратифицированных жидкостей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Профессиональный цикл. Вариативная часть

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Теория напряжений. Теория деформаций. Гидродинамика. Вязкая жидкость. Сжимаемые и стратифицированные жидкости. Понятие о математической модели. Сплошные среды и способы их описания. Математические модели жидких идеальных сред. Математические модели жидких вязких сред. Частные случаи и примеры.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-3.

### **Б1.В.08 Общие краевые задачи для эллиптических уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение новыми математическими методами, разработанными для решения широкого класса задач для эллиптических уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Предварительные сведения из функционального анализа. Нетеровские операторы. Априорные оценки. Функциональные пространства и теоремы вложения. Эллиптические дифференциальные операторы. Эллиптичность и квазирегуляризаторы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Об одномерных вариационных задачах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** освещение курсов вариационного исчисления, теории функции Грина на отрезке; ознакомление студентов с методами получения дифференциальных уравнений, описывающих деформацию упругих континуумов; получение различных условий сочленения упругих континуумов; сравнение понятий функции влияния и функции Грина.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, вариативная часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Модели математического происхождения: «Тканая мембрана». Диаграмма бифуркаций. Математическая формализация: скалярный подход, векторный подход, синтетический подход, интегральный подход.

Упругие континуумы. Функционалы потенциальной энергии соответствующих упругих континуумов: Обоснование вида функционалов потенциальной энергии струны, стержня, сетки из струн. Уравнение Эйлера. Краевые задачи.

Различные виды сочленения упругих континуумов: Вывод условий сочленения упругих континуумов и упругих опор.

Невырожденность краевой задачи: Исследование задач на невырожденность.



Функция Грина задачи на отрезке: Различные подходы к пониманию функции Грина. Вычисление функции Грина.

Функция Грина как функция влияния: Подход к пониманию смысла функции Грина как к функции влияния.

Уравнения четвертого порядка: Основные понятия. Разрешимость краевой задачи и функция Грина.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Некоторые специальные вопросы теории меры и интеграла**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования. Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, вариативная часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Интеграл Перрона: Определение и основные свойства интеграла Перрона. Неопределенный интеграл Перрона. Интеграл с переменным верхним пределом. Определение интеграла Лебега по Юнгу. Сравнение интегралов Перрона и Лебега.

Абстрактный интеграл: Абстрактный интеграл. Обобщения абстрактного интеграла. Узкий интеграл Данжуа. Теорема Хаке. Теорема Александрова-Ломана. Широкий интеграл Данжуа.

Понятие о Пи-интеграле: Дробная мера. Определение и основные свойства пи-интеграла. Применение.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.02.01. Хаос в динамических системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач,

выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие динамической системы. Потоки и каскады (диффеоморфизмы). Связь с дифференциальными уравнениями. Функция последования Пуанкаре. Топологическая сопряженность каскадов. Орбитальная топологическая сопряженность потоков. Грубость. Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Теорема Андронова-Понтрягина. Подкова Смейла. Построение инвариантного канторова совершенного множества. Символическая динамика. Построение топологической схемы Бернулли для подковы Смейла. Свойства подковы Смейла на инвариантном канторовом совершенном множестве. Гиперболический автоморфизм Аносова на двумерном торе. Всюду плотное счетное множество периодических точек. Топологическое перемешивание. Альфа и омега предельные множества, аттракторы. Странные аттракторы. Бифуркации динамических систем. Бифуркация рождения цикла. Бифуркация удвоение цикла. Универсальность Фейгенбаума

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.02.02. Хаотические системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие динамической системы, потоки и каскады. Топологическая сопряженности и структурная устойчивость (грубость) Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Подкова Смейла. Символическая динамика. Топологическая схема Бернулли. Гиперболический диффеоморфизм Аносова на двумерном торе. Странные аттракторы Бифуркации динамических систем

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.03.01 Современный гармонический анализ и его приложения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целями освоения дисциплины «Современный гармонический анализ и его приложения» является развитие и закрепление аналитических навыков работы студентов с функциями и пространствами, овладение аппаратом функционального анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** профессиональный цикл; вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Пространства функций и последовательностей. Пространства  $L_p$ ,  $l_p$  и  $C_0$ .

Виды сходимости, сепарабельность, подпространства.

2. Системы функций. Системы сходимости, полнота, тотальность, биортогональность, коэффициенты Фурье.

3. Базисы. Безусловные базисы, базисы в различных пространствах, функция Пэли.

4. Независимые системы функций. Свойства независимых систем, система Радемахера, неравенство Хинчина.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Введение в теорию многозначных отображений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение основных принципов разрешимости операторных уравнений и доказательство основных принципов существования неподвижных точек у однозначных и многозначных нелинейных отображений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл; вариативная часть; дисциплины по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Пространство подмножеств. Алгебраические операции. Метрика Хаусдорфа.

Сжимающие многозначные отображения. Теорема Надлера.

Пулунепрерывные сверху (снизу) многозначные отображения. Примеры.

Теорема Какутани.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Начально-краевые задачи для параболических уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление слушателей с основными методами исследования краевых и начально-краевых задач для уравнений параболического типа, изучение основных фактов о параболических уравнениях, овладение методами, позволяющими осуществлять качественное исследование решений параболических уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Формулы Грина. Фундаментальное решение. Постановка краевых задач и задачи Коши. Принцип максимума в ограниченной области. Априорные оценки решений краевых задач. Теоремы единственности. Аналитичность решений по пространственной переменной. Теоремы об устранимой особенности. Построение решения задачи Коши при помощи преобразования Фурье. Гипоэллиптичность оператора теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Оценки решений начально-краевых задач для уравнений теплопроводности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление слушателей с основными методами исследования краевых и начально-краевых задач для уравнений параболического типа, изучение основных фактов о параболических уравнениях, овладение методами, позволяющими осуществлять качественное исследование решений параболических уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Формулы Грина. Фундаментальное решение. Постановка краевых задач и задачи Коши. Принцип максимума в ограниченной области. Априорные оценки решений краевых задач. Теоремы единственности. Аналитичность решений по пространственной переменной. Теоремы об устранимой особенности. Построение решения задачи Коши при помощи преобразования Фурье. Гипоэллиптичность оператора теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Введение в теорию нелинейных уравнений математической физики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины является научное обоснование метода решения задач для нелинейных уравнений, описывающих различные процессы физической природы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Монотонные нелинейные параболические уравнения. Нелинейные операторы высших порядков. Стационарные задачи. Нелинейные гиперболические уравнения. Нелинейные эллиптические уравнения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.05.02 Метод монотонных операторов в исследовании нелинейных уравнений с частными производными**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины является научное обоснование метода решения задач для нелинейных уравнений, описывающих различные процессы физической природы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Монотонные нелинейные параболические уравнения. Нелинейные операторы высших порядков. Стационарные задачи. Нелинейные гиперболические уравнения. Нелинейные эллиптические уравнения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.06.01. Обобщенные собственные функции краевых задач на геометрическом графе**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложение метода перехода от классических постановок краевых задач к обобщенным. Для обобщенных решений, принадлежащих соболевскому пространству, получено энергетическое неравенство, используемое при доказательстве теоремы единственности для обобщенной краевой задачи, из которой следует теорема существования решения ее для любой правой части -- первая теорема Фредгольма.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины .**

Основные понятия и определения. Обобщенные решения класса  $W_2^1(\Gamma)$ . Фредгольмова разрешимость в пространстве  $W_{2,0}^1(a, \Gamma)$ . Разложение по обобщенным функциям краевых задач.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ПК-1.

**Б1.В.ДВ.06.02. Применение методов ТФКП с частными производными**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложение метода перехода от классических постановок краевых задач к обобщенным. Для обобщенных решений, принадлежащих соболевскому пространству, получено энергетическое неравенство, используемое при доказательстве теоремы единственности для обобщенной краевой задачи, из которой следует теорема существования решения ее для любой правой части -- первая теорема Фредгольма.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины .**

Основные понятия и определения. Обобщенные решения класса  $W_2^1(\Gamma)$ . Фредгольмова разрешимость в пространстве  $W_{2,0}^1(a, \Gamma)$ . Разложение по обобщенным функциям краевых задач.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ПК-1.

### **ФТД.В.01 Математические модели сплошных сред**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление слушателей с основными методами исследования краевых и начально-краевых задач для уравнений параболического типа, изучение основных фактов о параболических уравнениях, овладение методами, позволяющими осуществлять качественное исследование решений параболических уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Формулы Грина. Фундаментальное решение. Постановка краевых задач и задачи Коши. Принцип максимума в ограниченной области. Априорные оценки решений краевых задач. Теоремы единственности. Аналитичность решений по пространственной переменной. Теоремы об устранимой особенности. Построение

решения задачи Коши при помощи преобразования Фурье. Гипоэллиптичность оператора теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

**ФТД.В.02 Начально-краевые задачи уравнений гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление слушателей с основными методами исследования краевых и начально-краевых задач для уравнений параболического типа, изучение основных фактов о параболических уравнениях, овладение методами, позволяющими осуществлять качественное исследование решений параболических уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Формулы Грина. Фундаментальное решение. Постановка краевых задач и задачи Коши. Принцип максимума в ограниченной области. Априорные оценки решений краевых задач. Теоремы единственности. Аналитичность решений по пространственной переменной. Теоремы об устранимой особенности. Построение решения задачи Коши при помощи преобразования Фурье. Гипоэллиптичность оператора теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

