

**Аннотации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
профиль «Математическая физики и современные компьютерные технологии»

2022-2023 уч. год

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

**«ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели освоения дисциплины (модуля): усвоение различных численных методов решения уравнений математической физики.

Задачи:

- научить самостоятельно решать численными методами типичные задачи для уравнений математической физики, пользуясь ЭВМ;
- привить обучающимся умение самостоятельно изучать учебную и научную литературу по математике, развить у них математический стиль мышления.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

ОПК-1. – Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Классические и неклассические задачи математической физики.

Тема 2. Численные методы решения стационарных задач математической физики.

Тема 3. Численные методы решения нестационарных задач математической физики.

Тема 4. Численные методы решения неклассических задач математической физики.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачётные единицы (144 часа).

**6. Форма аттестации:** зачёт (1 семестр).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: ознакомление студентов с основными математическими моделями процессов тепло и массообмена и методами их численной реализации.

Задачи: получение практических навыков по численной реализации на ЭВМ математических моделей тепло и массообменных процессов.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-3. – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Вводные сведения

Тема 2. Математические модели, основанные на производных дробного порядка

Тема 3. Уравнения переноса в средах с фрактальной геометрией

Тема 4. Краевые задачи для модифицированного уравнения влагопереноса

Тема 5. Основные уравнения моделей движения грунтовых вод

Тема 6. Линейные математические модели вязкоупругого тела.

Тема 7. Модели математической физики, приводящие к уравнениям переменного типа.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (1 семестр).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- выработать у магистрантов глубокие знания в области современной теории численных методов решения уравнений математической физики (УМФ) и задач оптимизации для УМФ;
- выработать глубокие знания наиболее используемых на практике методов численного решения УМФ, задач оптимального управления, обратных задач, их вычислительных аспектов с приложением к решению классов задач для УМФ.

Задачи:

- выработать у магистрантов не только навыки самостоятельного изучения основных приемов и методик разработки методов, но и умение применять на практике полученные теоретические знания о широте возможностей численных методов для решения на ЭВМ различных (конкретных) классов математических задач, возникающих при решении конкретных проблем физики, техники, химии, биологии, экономики и т.д. на основе создания математических моделей процессов и их обоснования, разработки алгоритмов, а также создания программного обеспечения для решения этих задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-6. – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Понятие о математическом моделировании и вычислительном эксперименте.

Математическое моделирование процессов, описываемых уравнениями в частных производных. Постановка задач.

Тема 2. Стационарные физические процессы, протекающие в однородных и неоднородных, изотропных и анизотропных средах при наличии либо отсутствии внутренних источников субстанции. Уравнения эллиптического вида. Постановки основных краевых задач.

Тема 3. Нестационарные физические процессы. Уравнения параболического и гиперболического типов. Постановка основных начально-краевых задач.

Тема 4. Корректно и некорректно поставленные задачи математической физики. Классическое и обобщенное решения краевых и начально-краевых задач. Соболевские

пространства.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (2 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ»**

#### **Цели и задачи освоения дисциплины**

##### **Цель:**

- закрепить и расширить знания студентов в области прикладного программного обеспечения;
- сформировать научные представления и расширить практические навыки и умения использования с использованием современных компьютерных технологий.

##### **Задачи:**

- знакомство с основными возможностями современных компьютерных технологий.
- формирование представлений о прикладном программном обеспечении, его возможностях, роли и назначении в информационном обществе;
- формирование навыков работы с базовыми прикладными программными средствами;
- приобретение студентами опыта в построении и изучение математических моделей, путем анализа полученных численных результатов с использованием современных компьютерных технологий.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

ОПК-4. – Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Алгоритмизация и программирование.

Тема 2. Основные возможности современных компьютерных технологий.

Тема 3. Реализация численных методов с использованием современных компьютерных технологий.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** зачёт (2семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- качественная и количественная оценка свойств системы, различных стратегий управления процессами, характеристик элементов и их совокупностей.

Задачи:

- создание структуры и характеристик системы, обеспечивающих заданные ей свойства;
- определение всех необходимых функций, позволяющих решить поставленную задачу;
- нахождение способов выполнения каждой функции (формирование подсистем);
- составленные в результате синтеза альтернативные варианты структурно-функциональных схем;
- исследование свойств предварительно разработанных вариантов проекта и эффективность каждого варианта.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-5. – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Формирование требований к модели системы, исходя из цели исследований на основе исходных данных, включающих назначение модели, условия работы системы, внешнюю среду для системы и накладываемые ограничения.

Тема 2. Определение подсистем модели исходя из действий системы, необходимых для выполнения назначения системы.

Тема 3. Подбор элементов подсистем модели на основе данных для их реализации. Выбор составляющих элементов будущей модели.

Тема 4. Основные положения технологии синтеза.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 9 зачётных единиц (324 часа).

**6. Формы аттестации:** зачёт (1 семестр), экзамен (2 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **«ДИСКРЕТНЫЕ И НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- изучить задачи прикладной математики, приводящих к построению дискретных и непрерывных математических моделей реальных задач;
- обучение методам анализа непрерывных математических моделей, алгоритмизации и программированию задач на ЭВМ.

Задачи:

- овладение методами построения дискретных и непрерывных моделей динамики численности популяции;
- методами математического анализа популяционных моделей и их численная реализация.

##### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

ОПК-3. – Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.

##### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение в теорию дискретных и непрерывных моделей в математической биологии.

Тема 2. Математическое моделирование динамики численности изолированной популяции.

Тема 3. Математическое моделирование динамики возрастной структуры популяции.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (2 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **«ВАРИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: изложение курса на современном и доступном уровне и умение применять вариационные методы на практике.

Задачи: изучить приближенные и прямые методы решения вариационных задач, конечно-разностные методы (метод сеток).

##### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

ОПК-2. – Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.

##### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Понятие об операторе и о функционале.

Тема 2. Энергетический метод.

Тема 3. Проблема собственных чисел.

Тема 4. Метод Бубнова-Галеркина.

Тема 5. Метод наименьших квадратов.

Тема 6. Конечно-разностные методы

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Формы контроля:** экзамен (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»**

##### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цели: ознакомление магистров с теорией метода конечных элементов.

**Задачи:** изучение основных методов решения задач математической физики в том числе теории упругости.

**Задачи:** овладение важнейшими методами решения научно-технических задач и основными алгоритмами математического моделирования явлений и процессов предметной области; формирование устойчивых навыков по применению математического моделирования, алгоритмических конструкций и программного обеспечения при научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий;

## **2. Место дисциплины структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-4. – Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

## **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основные понятия метода конечных элементов. Элементы вариационного исчисления. Формула Эйлера – Лагранжа для оптимизации функционала.

Тема 2. Основные методы дискретизации сплошной среды на конечные элементы.

Программы автоматической дискретизации двумерной и пространственной области на конечные элементы.

Тема 3. Приложение метода конечных элементов для решения двумерных задач (задачи теории поля, теплопроводности, переноса влаги, ламинарное течение жидкости в трубе с переменным сечением и т.д.).

Тема 4. Техника метода конечных элементов от вариационной постановки до решения больших систем линейных алгебраических уравнений ленточного типа. Особенности нумерации сетки конечных элементов, приводящие к оптимизации систем линейных алгебраических уравнений. Экономичные методы решения больших систем линейных алгебраических уравнений в методе Рунге.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** зачёт (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**



## **рабочей программы дисциплины**

### **«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: сформировать у студентов знания, умения, навыки и необходимые компетенции в сфере управления проектами в профессиональной деятельности, изучить основные концептуальные подходы, методы и технологии управленческой деятельности социальными проектами.

Задачи:

- формирование представлений о сущности, принципах и методологии управления проектами в профессиональной деятельности;
- обучение методам и технологиям управления социальными проектами;
- обучение практическому управлению социальными проектами;
- формирование навыков информационного обеспечения проектирования деятельности социальных организаций, самостоятельного осуществления поиска и обработки информационного материала.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-2. – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Проектный менеджмент как отрасль знания

Тема 2. Подходы к управлению проектом: историческая эволюция

Тема 3. Современное состояние методологии управления проектами

Тема 4. Управление проектами в социальных организациях

Тема 5. Содержательные элементы управления проектом в профессиональной деятельности.

Тема 6. Технологии управления социальными проектами

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 4 зачётные единицы (144 часа).

**6. Форма аттестации:** зачет (2 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**  
**«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕКОРРЕКТНЫХ ЗАДАЧ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель - ознакомление студентов с методами решения некорректных задач из различных областей математики.

Задачи - изучение метода регуляризации Тихонова на примере решения систем линейных алгебраических уравнений; решение примеров некорректных задач и алгоритмов из различных областей знаний; определение корректности задач математической физики по Адамару.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-1. – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ПКС-1. - Способен проводить научные исследования и получать прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

**4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Решение плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Тема 2. Задача Коши для обыкновенного линейного дифференциального уравнения второго порядка.

Тема 3. Метод регуляризации Тихонова решения задачи Коши для обыкновенного линейного дифференциального уравнения второго порядка.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** зачёт (3 семестр).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ВАРИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ К ЗАДАЧАМ**  
**ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: ознакомление и освоение магистрами основных вариационных методов решения задач математической физики, эффективность которых обусловлено развитием вычислительной техники, их приложениями к задачам оптимального управления.

Задачи: выработка навыков оптимального использования вариационных методов при решении практических задач математической физики и использования основных алгоритмов математического моделирования явлений и процессов предметной области; формирование устойчивых навыков по применению математического моделирования, алгоритмических конструкций и программного обеспечения при научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1. – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ПКС-1. - Способен проводить научные исследования и получать прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

## **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Элементы дифференциального исчисления и выпуклого анализа;

Тема 2. Классическое вариационное исчисление;

Тема 3. Задачи классического вариационного исчисления с ограничениями;

Тема 4. Классическое вариационное исчисление и естествознание;

Тема 5. Оптимальное управление и задачи техники;

Тема 6. Численные методы решения задач вариационного исчисления и оптимального управления.

**5. Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** зачёт (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«АДДИТИВНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: подготовить выпускника к научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики, к производственно-технологической деятельности для решения прикладных задач.

Задачи: выработка навыков использования векторно-аддитивных схем расщепления; развитие способности применения основных принципов построения векторно-аддитивных схем на основе операторно-разностных подходов к некоторым классам уравнений гиперболического типа.

## **2. Место дисциплины структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-5. – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

ПКС-1. - Способен проводить научные исследования и получать прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

## **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. О развитии численных методов решения многомерных задач.

Тема 2. Многокомпонентные векторные схемы расщепления для абстрактной задачи Коши.

Тема 3. Многокомпонентная разностная задача.

Тема 4. Метод многокомпонентного векторного расщепления.

Тема 5. Разностные схемы решения нестационарных многомерных задач.

Тема 6. Векторные аддитивные схемы для волнового уравнения в неидеальной среде.

Тема 7. Векторные аддитивные схемы для волнового уравнения в релаксирующих средах.

Тема 8. Векторные аддитивные схемы для модифицированного уравнения влагопереноса.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКЦИОННО-СЕТОЧНЫЕ МЕТОДЫ»**

#### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цели: ознакомление магистрантов с основными проекционно-сеточными методами решения задач математической физики, эффективность которых обусловлено развитием вычислительной техники, достижениями в области теории проекционных методов, а также теории аппроксимации с помощью функций с конечными носителями; ознакомление с алгоритмами проекционных методов, на которые базируются проекционно-сеточные методы.

Задачи: выработка навыков использования проекционно-сеточных методов при решении практических задач математической физики; научить свободно ориентироваться в вариационных методах; научить свободно ориентироваться в различных алгоритмах проекционно-сеточных методов; научить строить и исследовать сходимость схем; получать оценку скорости сходимости; численно их реализовывать.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-5. – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

ПКС-1. - Способен проводить научные исследования и получать прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

## **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Аппроксимация и финитные функции. Алгоритмы проекционного метода.

Тема 2. Проекционно-сеточная схема для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.

Тема 3. Проекционно-сеточная схема третьей краевой задачи для эллиптического уравнения второго порядка.

Тема 4. Проекционно-сеточная схема задачи Дирихле для эллиптического уравнения второго порядка в прямоугольной области.

Тема 5. Проекционно-сеточная схема задачи Дирихле для эллиптического уравнения второго порядка в области с криволинейной границей.

Тема 6. Проекционно-сеточный метод решения параболического уравнения.

Тема 7. Проекционно-сеточный метод решения гиперболического уравнения второго порядка.

Тема 8. Проекционно-сеточный метод решения гиперболического уравнения первого порядка.

Тема 9. Применение проекционно-сеточного метода к решению интегральных уравнений.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 5 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНВЕКЦИИ-ДИФФУЗИИ»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- построение дискретных аналогов, аппроксимирующих исходные дифференциальные задачи;
- исследование устойчивости (корректности) разностной задачи;
- способы эффективной и экономичной численной реализации;
- способы фильтрации значений переменных, которые не соответствуют смыслу решаемой задачи (например, отрицательных температур воды или отрицательных концентраций веществ).

Задачи:

- ознакомление студентов с различными моделями переноса и диффузии субстанций, и основными уравнениями, описывающими эти процессы, свойствами решений;
- численные методы решения задач конвекции-диффузии.

##### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-2. – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПКС-2. - Способен разрабатывать и применять методы распространения информации в области профессиональной деятельности.

##### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Численное решение краевых задач для уравнения диффузии.

Тема 2. Разностные схемы для уравнения теплопроводности с сосредоточенной теплоемкостью.

Тема 3. Численное решение нелокальных задач для уравнения диффузии.

Тема 4. Элементы общей теории расщепления.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 4 зачётные единицы (144 часа).

**6. Форма аттестации:** зачёт (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- оценки загрязнения атмосферы и подстилающей поверхности пассивными и активными примесями за счет адъективного их переноса воздушными массами и диффузии;
- методы вычисления областей возможного размещения промышленных предприятий с соблюдением санитарных норм загрязнения для всех экологически значимых зон;
- исследование популяционных моделей в биологии, эпидемиологии, микробиологии.

Задачи:

- обучение студентов применению современных методов обработки и анализа биологических, экологических и медицинских данных, основанных на использовании математической статистики и современной вычислительной техники.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплины по выбору), включенных в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-2. – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПКС-2. - Способен разрабатывать и применять методы распространения информации в области профессиональной деятельности.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Уравнения переноса. Сопряженные уравнения. Численное решение основных и сопряженных уравнений.

Тема 2. Элементы общей теории расщепления. Оптимальное размещение промышленных предприятий.

Тема 3. ЛОС для основных и сопряженных уравнений.

Тема 4. Модель динамики численности популяции колонии бактерий с подвижным фронтом лимитирования.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 4 зачётные единицы (144 часа).

**6. Форма аттестации:** зачёт (3 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: получение магистрами теоретических знаний и практических навыков использования методов математики и информатики для разработки информационно-логических, математических и компьютерных моделей систем экономики и бизнеса.

Задачи: ввести в круг понятий и типовых задач экономики и бизнеса, их формализации и исследованию с помощью математических моделей; ознакомить с базовыми информационными технологиями и значением информатизации; дать практические навыки решения задач на указанные выше кванты знаний и умения их связывать и использовать в комплексе.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части М.К. Модуль квалификации «Преподаватель математики и информатики» включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-4. – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Системные основы социально-экономической информатики.

Тема 2. Социально-экономическая информация, её актуализация.



Тема 3. Новые информационные технологии в экономике и бизнесе.

Тема 4. Виртуальная экономика и бизнес.

Тема 5. Региональные и национальные проблемы информатизации.

Тема 6. Информационный реинжиниринг социально-экономических систем.

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 4 зачётные единицы (144 часа).

**6. Формы аттестации:** экзамен (1 семестр).

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели:

- помочь магистрантам осмыслить исторический опыт своей науки, изучить актуальные научные проблемы прикладной математики и информатик;
- ознакомить магистрантов с современными проблемами прикладной математики и информатики;
- ознакомить магистрантов с проблемами применения вычислительной техники.

Задачи:

- дать представление магистрантам об опыте развития математических знаний и показать, что знание этого опыта будет содействовать выполнению ими своих профессиональных обязанностей.
- обучить магистров методам и мышлению, характерным для современной прикладной математики.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части М.К. Модуль квалификации «Преподаватель математики и информатики» включенные в учебный план направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции по данному направлению подготовки:

УК-1. – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

#### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Введение в современные проблемы прикладной математики и информатики.

Тема 2. Проблемы в теории алгоритмов.

Тема 3. Проблемы в области искусственного интеллекта.

Тема 4. Проблемы в области операционного исследования.

Тема 5. Современные проблемы сжатия и выводимости знаний в прикладной математике и информатике и некоторые пути их разрешения в области численных методов безусловной оптимизации

**5. Общая трудоёмкость дисциплины:** 6 зачётных единиц (180 часов).

**6. Форма аттестации:** экзамен (1 семестр).