Приложение 4

Аннотации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

Обязательная часть

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: научить студентов универсальным приемам решения комбинаторных задач; ознакомить их с наиболее распространенными математическими и комбинаторными моделями и конкретными эффективными алгоритмами их исследования.

Задачи: это подготовка студентов к решению реальных производственных задач.

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

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Значение кибернетики при исследовании больших динамических систем и управлении ими.

Тема 2. Принципы построения математических моделей.

Тема 3. Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Тема 4. Интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей.

Тема 5. Формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

Тема 6. Воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

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

6. Форма аттестации: экзамен (1 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ИНОСТРАНЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

(продвинутый уровень) (немецкий)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

Коммуникативные задачи включают обучение следующим практическим умениям и навыкам:

- свободного чтения оригинальной литературы соответствующей отрасли знаний на иностранном языке;
- оформления извлеченной из иностранных источников информации в виде перевода, реферата, аннотации;
- устного общения в монологической и диалогической форме по специальности и общественно-политическим вопросам (доклад, сообщение, презентация, беседа за круглым столом, дискуссия, подведение итогов и т.п.);
- письменного научного общения на темы, связанные с научной работой магистранта (научная статья, тезисы, доклад, перевод, реферирование и аннотирование);
- различения видов и жанров справочной и научной литературы;
- использования этикетных форм научного общения.

Когнитивные (познавательные) задачи включают приобретение следующих знаний и навыков:

- развития рациональных способов мышления: умения производить различные логические операции (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование);

- формулирования цели, планирования и достижения результатов в научной деятельности на иностранном языке.

Развивающие задачи включают:

- способность четко и ясно излагать свою точку зрения по проблеме на иностранном языке;
- способность понимать и ценить чужую точку зрения по научной проблеме, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений;
- готовность к различным формам и видам международного сотрудничества (совместный проект, гранд, конференция, конгресс, симпозиум, семинар, совещание и др.), а также к освоению достижений науки в странах изучаемого языка.

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

4. Содержание дисциплины.

Тема 1. Бытовая сфера общения.

Тема 2. Учебно-познавательная сфера общения.

Тема 3. Социально-культурная сфера общения.

Тема 4. Профессиональная сфера общения.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: экзамен (1 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ИНОСТРАНЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

(продвинутый уровень) (английский)

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цели: повышение исходного уровня владения иностранным языком; овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной деятельности.

Задачи: освоение навыков: устной и письменной речи, умения использовать информацию из иноязычных источников в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

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

4. Содержание дисциплины.

Тема 1. Бытовая сфера общения.

Тема 2. Учебно-познавательная сфера общения.

Тема 3. Социально-культурная сфера общения.

Тема 4. Профессиональная сфера общения.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: экзамен (1 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, а также в обучении их методам анализа этих 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:

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

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

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: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: зачёт (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-3 – Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.

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: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Формы контроля: экзамен (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 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-3 – Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

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. 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: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Формы аттестации: зачёт (2 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: ознакомление магистрантов и освоение ими основной методики применения численных методов решения различных задач математической физики, эффективность которой обусловлено развитием вычислительной техники, достижениями в области теории численных методов; подготовка выпускника, владеющего методикой применения численных методов при решении задач математической физики;

- формирование системы теоретических, методических знаний и практических навыков применения численных методов для прикладных задач математической физики, оптимального подбора методов для конкретной практической задачи;

- подготовка студентов к разработке компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования законов реального мира и применение познанных законов в практической деятельности.

Задачи: выработка у магистрантов навыков использования методики применения численных методов при решении практических задач математической физики;

- научить свободно ориентироваться в численных методах и методике их применения при решении прикладных задач математической физики, различать

преимущества и недостатки, уметь оптимально применять их в конкретных задачах математической физики.

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

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

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Уравнение медленной и быстрой диффузии.

Тема 2. Методы решения дифференциальных уравнений с дробными производными. Обобщенное уравнение диффузии с сосредоточенной теплоёмкостью. Уравнение влагопереноса Лыкова с дробной производной по временной переменной.

Тема 3. Уравнение параболического типа с нелокальным источником. Дифференциальные уравнения с нелокальным по пространственным координатам источником.

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

6. Форма аттестации: зачёт (3 семестр).

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 исследуются в процессе анализа – исследуются свойства 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:

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

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: 6 зачётных единиц (216 часов).

6. Формы аттестации: экзамен (1 семестр), зачёт (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 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-1 – Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

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: 7 зачётных единиц (252 часа).

6. Форма аттестации: зачёт (2 семестр), экзамен (3 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО-МАССООБМЕНА»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: ознакомление студентов с основными математическими моделями процессов тепло-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), 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

Тема 1. Моделирование процесса конвективного переноса.

Тема 2. Моделирование процессов диссипации, конвекции и кинетики.

Тема 3. Математические модели на основе уравнений Навье-Стокса.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 7 зачётных единиц (252 часа).

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

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

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 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 следующие компетенции:

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

ПК-2 – Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач**.**

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 Ритца

5. Общая трудоемкость 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

1. 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-3 – Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ПК-2 – Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

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

«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: подготовка студентов к освоению избранных вопросов вычислительной математики и анализа задач математической физики.

Задачи: выработка навыков пользоваться основными методами вычислительной математики и анализа избранных вопросов математической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к Блоку 1, части, 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-3 – Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Технология программирования

Тема 2. Приближённое решение уравнений

Тема 3. Приближённое вычисление определённых интегралов

Тема 4. Приближённое решение дифференциальных уравнений

Тема 5. Информационная безопасность

Тема 6. Основы сетевой безопасности.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 6 зачётных единиц (216 часов).

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

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИЗБРАННЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: ознакомить студентов с избранными вопросами вычислительной математики; ознакомить студентов с методикой получения априорных оценок в дифференциальной и разностной трактовках для нагруженных ДУ.

Задачи: обучить студентов методам доказательства устойчивости и сходимости разностных схем для нагруженных дифференциальных уравнений; научить студентов методам решения сеточных уравнений для нагруженных дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в модульной 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-3 – Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива**.**

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Краевые задачи для нагруженных обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 2. Краевые задачи для нагруженного стационарного уравнения общего вида.

Тема 3. Разностные схемы для обыкновенных нагруженных дифференциальных уравнений.

Тема 4. Уравнение диффузии с конвекцией.

Тема 5. Разностные схемы для уравнения диффузии с конвекцией.

Тема 6. Локально-одномерная схема для нагруженного уравнения теплопроводности с условиями III рода.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 6 зачётных единиц (216 часов).

6. Форма аттестации: зачёт (1 семестр), экзамен (2 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-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и 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: 6 зачётных единиц (216 часов).

6. Форма аттестации: зачёт (2 семестр), 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-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и 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: 6 зачётных единиц (216 часов).

6. Форма аттестации: зачёт (2 семестр), экзамен (3 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«РАЗНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНВЕКЦИИ-ДИФФУЗИИ»

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели:

- построение дискретных аналогов, аппроксимирующих исходные дифференциальные задачи и наследующих основные ее свойства;

- 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:

- приближенное решение сеточных несамосопряженных эллиптических задач итерационными методами;

- исследование нестационарных задач конвекции-диффузии на основе общей теории устойчивости (корректности) операторно-разностных схем.

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

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Приближенные решения задач конвекции-диффузии численными методами. Получение дискретных моделей на основе конечно-разностных и конечно-элементных аппроксимаций.

Тема 2. Построение монотонно-разностных схем для задач с дивиргентным и недивиргентным конвективным переносом.

Тема 3. Приближенное решение сеточных несамосопряженных эллиптических задач итерационными методами.

Тема 4. Исследование нестационарных задач конвекции-диффузии на основе общей теории устойчивости (корректности) операторно-разностных схем.

Тема 5. Возможности применения аддитивных разностных схем с расщеплением по пространственным переменным.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: экзамен (2 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 пред 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-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ПК-1 – Способностью проводить научные исследования и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

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.

Тема 5. Модель динамики численности популяции колонии бактерий с подвижным фронтом лимитирования.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: экзамен (2 семестр).

ФТД. Факультативные дисциплины

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- подготовка выпускника, владеющего основными методами численной реализации математических моделей механики;

- формирование системы теоретических, методических знаний и практических навыков построения разностных схем для численной реализации математических моделей;

- изучение избранных разделов инженерных дисциплин: «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопротивление материалов», «Устойчивость и колебания механических систем», приложений сопутствующих им численных методов, а также освоение способов построения и компьютерной реализации математических моделей механических систем.

Задача освоения дисциплины: знакомство с базовыми знаниями и идеями механических систем, а также освоение способов построения и компьютерной реализации их математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части блока ФТД. Факультативные дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений, 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:

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

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные теоремы статики. Матричные способы определения реакций и расчёта ферм.

Тема 2. Основные понятия и задачи кинематики.

Тема 3. Динамика материальной точки.

Тема 4. Теорема о движении центра масс. Дифференциальное уравнение движения центра масс.

Тема 5. Геометрические характеристики сечений. Приложение теории собственных значений и собственных векторов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: зачет (1 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ТЕОРИЯ ДРОБНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- подготовка выпускника, владеющего знаниями в теории дробного исчисления;

- ознакомление с интегральным уравнением Абеля, дробными интегралами и производными, их свойствами;

- ознакомление с дробными производными Римана-Лиувилля, производными Маршь, производными Грюнвальда-Летникова;

- ознакомление с задачей типа Коши для дифференциальных уравнений и систем дробного порядка;

- ознакомление с дискретными аналогами дробной производной;

- ознакомление с задачей Дирихле для дифференциального уравнения дробного порядка.

Задачи освоения дисциплины: выработка у магистрантов навыков решения дифференциальных уравнений с производными дробного порядка.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части блока ФТД. Факультативные дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений, 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:

ПК-2 – Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Обзор развития теории дробного исчисления.

Тема 2. Дробные интегралы Римана – Лиувилля и дробные производные.

Тема 3. Задача типа Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем.

Тема 4. Краевые задачи для дифференциальных уравнений в частных производных дробного порядка.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: зачет (2 семестр).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- подготовка выпускника, владеющего основными методами численного решения задач газовой динамики;

- ознакомить студентов с основными численными методами решения различных прикладных задач газовой динамики;

- формирование системы теоретических, методических знаний и практических навыков построения разностных схем для прикладных задач газовой динамики.

Задачи освоения дисциплины:

- выработка у магистрантов навыков использования численных методов для решения задач газовой динамики;

- развить навыки построения и исследования разностных схем для задач газовой динамики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части блока ФТД. Факультативные дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений, 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:

ПК-1 - Способен проводить научные исследования и получать прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива;

ПК-2 – Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Движение газа.

Тема 2. Автомодельное движение.

Тема 3. Бегущие волны.

Тема 4. Характеристики.

Тема 5. Пересечения ударной волны с поверхностями.

5. Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Форма аттестации: зачет (3 семестр).