

**Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Динамические системы»**

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью

Целью дисциплины является: создание условий для формирования системы теоретических знаний в области математического моделирования на основе использования динамических систем; формирование навыков использования методов анализа динамики в задачах, возникающих в научно-исследовательской и педагогической деятельности; формирование навыков исследования качественных и количественных характеристик динамических математических моделей; повышение квалификации в области научных основ и применении методов теории динамических систем для решения фундаментальных научных и прикладных научно-технических проблем.

Задачи дисциплины:

- подготовка научных и научно-технических публикаций;
- разработка алгоритмов и программных комплексов с использованием методов теории динамических систем;
- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области математического моделирования с использованием динамических систем;
- использование методов теории динамических систем в научно-исследовательской, педагогической и производственно-технологической деятельности, включая разработку алгоритмов и компьютерных программ для анализа динамических математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Динамические системы» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ОД.1 – обязательные дисциплины аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

универсальными компетенциями:

УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

общефессиональными компетенциями:

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.

профессиональные компетенциями:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия, модели, алгоритмы и теоретические положения курса «Динамические основные задачи теории динамических систем, основы теории динамических систем;

Уметь - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач эффективно использовать динамические математические модели в научных исследованиях решать конкретные практические задачи;

Владеть - основными методами научных исследований навыками проведения вычислительного эксперимента методикой решения практических задач

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современное состояние теории динамических систем. Устойчивость динамических систем с непрерывным и дискретным временем

Функции Ляпунова для автономных и неавтономных систем с непрерывным и дискретным временем. Достаточные условия устойчивости, асимптотической устойчивости, неустойчивости.

Автономные системы дифференциальных уравнений Инвариантные многообразия динамических систем.

Основные понятия и определения теории катастроф. Бифуркации положений равновесия.

Бифуркации периодических решений.

Особенности границ устойчивости.

Математические модели объектов различных областей науки. Моделирование критических явлений в химической кинетике

Трудоемкость дисциплины: 5з.ед.

Форма отчетности – экзамен

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

**Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы математического моделирования в научных исследованиях»**

по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области математического моделирования

Задачи дисциплины:

- знакомство с важнейшими с основами математического моделирования в научных исследованиях и основными типами моделей;
- изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования;
- выработка практических навыков исследования устойчивости и влияния структуры сил на устойчивость движения, решения задач оптимального управления
- знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования математических моделей;
- применение математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;
- исследование математических моделей физических, химических, биологических и других естественнонаучных и технических объектов, а также социальных, экономических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы математического моделирования в научных исследованиях» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ОД.3 – обязательные дисциплины аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

универсальными компетенциями:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

профессиональными компетенциями:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности

- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - теоретические основы моделирования как научного метода; основные принципы построения математических моделей классификацию моделей; математические модели физических, биологических, химических, экономических и социальных явлений основные методы исследования математических моделей в научных исследованиях.

Уметь - строить математические модели физических явлений на основе фундаментальных законов природы, анализировать полученные результаты; применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы.

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Что такое модели? Место моделирования среди методов познания. Определение модели. Свойства моделей. Цели моделирования.

Классификация моделей. Материальное моделирование. Идеальное моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели.

Классификация математических моделей. Классификационные признаки. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования.

Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели.

Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели.

Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования.

Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.

Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи.

Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования.

Статический анализ конструкций. Модель спроса - предложения. Динамика популяций. Модель конкуренции двух популяций. Гармонический осциллятор.

Причины появления неопределенностей и их виды. Моделирование в условиях неопределенности, описываемой с позиций теории нечетких множеств.

Моделирование в условиях стохастической неопределенности. Моделирование Марковских случайных процессов.

Трудоемкость дисциплины: 2з.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

**Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методология научных исследований»**

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методология научных исследований» является формирование системы знаний о теоретико-методологических основах научно-исследовательской деятельности, об основных составляющих процесса научных исследований и разработок.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- формирование навыков самостоятельного обучения новым методам исследования;
 - выработка умения выявлять научные проблемы и присущие им противоречия;
 - формирование умения построения логики эмпирического экспериментального исследования, сбора, обработки и интерпретации полученных данных;
 - развитие способности использования базовых теоретических знаний в научных экспериментальных исследованиях, аналитической и преподавательской деятельности;
- формирование представлений о необходимости внедрения полученных результатов в производстве, науке и образовании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методология научных исследований» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ОД.4 – обязательные дисциплины аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

универсальными компетенциями:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными компетенциями:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельных научных исследованиях в области профессиональной деятельности

(ОПК-3);

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научных исследований на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владение методами проведения патентных исследований лицензирования и защиты авторских прав при создании продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности:

- основы методологии научного исследования (методологии науки, методологии научной деятельности) как учения об организации научной деятельности;
- способы и методы современного научного познания в профессиональной области;
- способы проектирования, организации, оценивания и коррекции опытно-экспериментальной и исследовательской деятельности на различных этапах;

Уметь:

- определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности, состав исследовательских работ, определяющие их факторы - выстроить логику эмпирического экспериментального исследования, сбора, обработки и интерпретации полученных данных на собранном для своего научного исследования материале;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие исходя из задач конкретного исследования, интерпретировать результаты экспериментального исследования;
- формулировать собственную позицию, основываясь на объективность теоретических посылок и экспериментальных данных;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных, использовать знания этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

Владеть:

- терминологией научного исследования;
- современными методами научного исследования в предметной сфере;
- навыками формулировки гипотезы, подбора необходимых методов исследования;
- навыками сбора, обработки и интерпритации полученных данных;
- способами осмысления и критического анализа научной информации.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология науки и методы научного исследования

Понятие методологии в системе философских знаний. Цель и задачи научного познания. Критерии научности. Проблема истины в научном познании. Формы научного знания. Вопрос, проблема, гипотеза, теория, концепция. Представление о парадигмах в науке. Научное исследование. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Классификация методов научного исследования: эмпирические и теоретические. Характеристика основных методов научных исследований. Этические принципы исследователя.

Этапы научного исследования

Этапы научно-исследовательской работы. Критерии правильности выбора темы работы. Сбор и анализ информации по теме исследования. Постановка целей, выявление проблемы. Объект исследования, предмет исследования, гипотеза исследования, определение задач, отбор

источников и базы исследования, выбор методов исследования. Составление рабочего плана исследования.

Репрезентация результатов научного исследования.

Формы представления результатов научного исследования. Выступления на конференциях и научных семинарах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

Составление плана и содержания диссертационной работы. Отбор и оценка фактического материала. Композиция диссертационной работы в соответствии с ее основным содержанием. Последовательность изложения содержания темы диссертации: прямой, обратный и смешанный порядок написания основных глав работы. Особенности работы над введением и заключением к работе. Методика изложения содержания диссертации в автореферате. Общие требования к оформлению результатов исследовательской деятельности. Соблюдение ГОСТа. Публичная репрезентация научной деятельности. Логические правила аргументации и ведения дискуссии. Способы опровержения доводов оппонента. Правила публичного выступления с научным докладом. Порядок представления и защиты диссертации

Внедрение результатов научных исследований

Основные показатели качества исследовательской деятельности.

Актуальность исследования. Новизна, теоретическая и практическая значимость работы, обоснованность и достоверность результатов. Характеристика основных принципов определения эффективности исследования. Формы и этапы внедрения научного исследования. Публикация результатов исследования. Патентование.

Трудоемкость дисциплины: 43.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

Аннотация РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Линейные управляемые системы»

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области теории линейных управляемых систем.

Задачи дисциплины:

- знакомство с современным состоянием теории линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными, основными понятиями и теоремами;
- выработка навыков применения полученных теоретических знаний к решению практических задач из различных областей науки и техники с использованием методов компьютерной алгебры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Линейные управляемые системы» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ОД.5 – обязательные дисциплины аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

общефессиональными компетенциями:

ОПК-3: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

профессиональными компетенциями:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-2 способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем
- ПК-3 способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия и теоремы теории линейных управляемых систем и особенности их применения для систем с быстрыми и медленными переменными; основные направления в теории оптимальных быстродействий: метод динамического программирования, принцип максимума; основные подходы к решению задачи синтеза для линейных сингулярно возмущенных систем.

Уметь - проводить доказательства основных теорем теории линейных управляемых систем; решать задачи оптимального быстродействия для линейных управляемых систем с сингулярными возмущениями; решать задачи стабилизации для линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными; применять полученные теоретические знания при исследовании конкретных управляемых систем дифференциальных уравнений;

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные понятия и принципы теории линейных управляемых систем

Основные направления в теории оптимальных быстродействий

Задача синтеза

Линейная задача оптимального быстродействия

Задачи оптимального быстродействия для линейных сингулярно возмущенных систем

Управляемость линейных сингулярно возмущенных систем

Задачи стабилизации
Задачи стабилизации для сингулярно возмущенных систем
Решение задач прикладного характера

Трудоемкость дисциплины: 4з.ед.
Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Оптимальные управления»

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области теории линейных управляемых систем.

Задачи дисциплины: знакомство с современным состоянием теории линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными, основными понятиями и теоремами; выработка навыков применения полученных теоретических знаний к решению практических задач из различных областей науки и техники с использованием методов компьютерной алгебры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Оптимальные управления» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ДВ.1 – дисциплины по выбору аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

общепрофессиональными компетенциями:

- ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

профессиональные компетенции:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-2 способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем
- ПК-3 способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия и теоремы теории линейных управляемых систем и особенности их применения для систем с быстрыми и медленными переменными; основные направления в теории оптимальных быстродействий: метод динамического программирования, принцип максимума; основные подходы к решению задачи синтеза для линейных сингулярно возмущенных систем.

Уметь - проводить доказательства основных теорем теории линейных управляемых систем; решать задачи оптимального быстродействия для линейных управляемых систем с сингулярными возмущениями; решать задачи стабилизации для линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными; применять полученные теоретические знания при исследовании конкретных управляемых систем дифференциальных уравнений

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие проблемы теории оптимального управления

Алгебраические критерии в задачах управления линейными системами

Задача стабилизации

Оптимальное управление дискретными системами

Оптимальное управление непрерывными системами

Принцип максимума Понтрягина как необходимое условие оптимальности первого порядка

Принцип максимума для линейных систем

Трудоемкость дисциплины: 2з.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

**Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Разностные системы»**

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области теории линейных управляемых систем.

Задачи дисциплины: знакомство с современным состоянием теории линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными, основными понятиями и теоремами; выработка навыков применения полученных теоретических знаний к решению практических задач из различных областей науки и техники с использованием методов компьютерной алгебры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разностные системы» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ДВ.1 – дисциплины по выбору аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

общефессиональными компетенциями:

- ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

профессиональные компетенции:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-2 способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем
- ПК-3 способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия и теоремы теории линейных управляемых систем и особенности их применения для систем с быстрыми и медленными переменными; основные направления в теории оптимальных быстрых действий: метод динамического

программирования, принцип максимума; основные подходы к решению задачи синтеза для линейных сингулярно возмущенных систем.

Уметь - проводить доказательства основных теорем теории линейных управляемых систем; решать задачи оптимального быстродействия для линейных управляемых систем с сингулярными возмущениями; решать задачи стабилизации для линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными; применять полученные теоретические знания при исследовании конкретных управляемых систем дифференциальных уравнений;

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные понятия и принципы теории разностных динамических систем

Квантование непрерывных систем, заданных уравнением состояния.

Линейные разностные системы

Нелинейные дискретные уравнения первого порядка

Устойчивость дискретных систем

Неподвижные точки нелинейных отображений.

Фазовые портреты динамических систем.

Зависимость решений от параметров. Бифуркации

Хаотическая динамика

Трудоемкость дисциплины: 2з.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

Аннотация РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Дискретные динамические системы»

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать - основные понятия и теоремы теории линейных управляемых систем и особенности их применения для систем с быстрыми и медленными переменными; основные направления в теории оптимальных быстродействий: метод динамического программирования, принцип максимума; основные подходы к решению задачи синтеза

для линейных сингулярно возмущенных систем.

Уметь - проводить доказательства основных теорем теории линейных управляемых систем; решать задачи оптимального быстродействия для линейных управляемых систем с сингулярными возмущениями; решать задачи стабилизации для линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными; применять полученные теоретические знания при исследовании конкретных управляемых систем дифференциальных уравнений;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретные динамические системы» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ДВ.2 – дисциплины по выбору аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

общефессиональными компетенциями:

- ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

профессиональными компетенциями:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-2 способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем
- ПК-3 способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия и теоремы теории линейных управляемых систем и особенности их применения для систем с быстрыми и медленными переменными; основные направления в теории оптимальных быстродействий: метод динамического программирования, принцип максимума; основные подходы к решению задачи синтеза для линейных сингулярно возмущенных систем.

Уметь - проводить доказательства основных теорем теории линейных управляемых систем; решать задачи оптимального быстродействия для линейных управляемых систем с сингулярными возмущениями; решать задачи стабилизации для линейных управляемых систем с быстрыми и медленными переменными; применять полученные теоретические знания при исследовании конкретных управляемых систем дифференциальных уравнений;

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и

компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные понятия и принципы теории дискретных динамических систем

Квантование непрерывных систем, заданных уравнением состояния.

Линейные дискретные системы

Нелинейные дискретные уравнения первого порядка

Устойчивость дискретных систем

Неподвижные точки нелинейных отображений

Фазовые портреты дискретных динамических систем

Зависимость решений от параметров. Бифуркации

Трудоемкость дисциплины: 3з.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

**Аннотация
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Инвариантные многообразия»**

по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки
**05.13.18 «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**
квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области теории инвариантных многообразий.

Задачи дисциплины: знакомство с современным состоянием теории инвариантных многообразий, основными понятиями и теоремами; изучение теоретических основ классических и современных методов исследования различных систем дифференциальных уравнений; выработка навыков использования методов теории инвариантных многообразий для решения практических задач из различных областей науки и техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инвариантные многообразия» относится к циклу Обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.ДВ.2 – дисциплины по выбору аспиранта и входит в состав образовательной составляющей учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

общефессиональными компетенциями:

- ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

профессиональные компетенциями:

- ПК-1 способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
- ПК-2 способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем
- ПК-3 способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике
- ПК-4 способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - основные понятия и методы теорий интегральных многообразий.

Уметь - применять полученные теоретические знания при исследовании вопросов существования и свойств решений различных систем дифференциальных уравнений. приближенно строить инвариантные многообразия; отыскивать в виде асимптотических разложений инвариантные многообразия сингулярно возмущенных систем дифференциальных уравнений;

Владеть - владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие проблемы теории инвариантных многообразий

Ограниченные на всей оси решения

Системы с погранслоем. Теорема Тихонова

Инвариантные многообразия

Инвариантные многообразия регулярно возмущенных систем

Интегральные многообразия сингулярно возмущенных систем

Медленные интегральные многообразия со сменой устойчивости

Методы построения инвариантных многообразий

Применение методов теории инвариантных многообразий к решению прикладных задач

Трудоемкость дисциплины: 2з.ед.

Форма отчетности – зачет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автор:

Аннотация научно-исследовательской работы аспиранта

1. Цели и актуальность освоения дисциплины

Научно-исследовательская работа аспирантов направлена на подготовку научно-педагогических кадров, способных творчески применять в образовательной и исследовательской деятельности современные научные знания для решения задач инновационного развития и модернизации высшего образования. Данный вид деятельности способствует развитию у аспирантов способности к самостоятельным суждениям, развивает навыки критического анализа научной информации, формирует стремление к научному поиску и интеграции полученных знаний в образовательный процесс.

Научно-исследовательская работа аспирантов, учит их

- проводить теоретический анализ научной литературы;
- критически оценивать методы решения исследуемой проблемы; разрабатывать и использовать современные научные методики для решения поставленных исследовательских задач;
- планировать и структурировать научный поиск, четко выделять исследовательскую проблему, разрабатывать план/программу и методы ее изучения; представлять научному сообществу результаты проведенных исследований в виде научных статей, докладов, мультимедийных презентаций и проч.

Основной целью НИР является развитие способности самостоятельного осуществления исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Задачами НИР являются:

- формирование готовности к профессиональному совершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала аспирантов;
- формирование четкого представления об основных научных и профессиональных задачах, стоящих перед аспирантами, и способах их решения; совершенствование навыков использования современных технологий сбора информации, обработки и интерпретации эмпирических данных, владение современными методами исследований в рамках направления подготовки;
- формирование готовности самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в процессе научно-исследовательской деятельности;
- развитие личностных качеств, необходимых в научно-исследовательской деятельности: научная честность, целеустремленность, трудолюбие, вдумчивость, пытливість, профессиональная дисциплинированность и др.
- формирование у аспирантов целостного и системного мышления в области научных исследований, обеспечивающего высокий уровень профессиональной деятельности современного специалиста с учётом перспективных направлений развития отрасли;
- актуализация мотивации к получению новых знаний;
- развитие самостоятельности и высокого уровня самоорганизации аспирантов при проведении научного исследования;

- приобретение опыта ведения НИР и использования методов научных исследований;
- освоение навыков анализа, систематизации и использования данных о технологических объектах;
- развитие способности применения основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении технологических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

НИР относится к Блоку 3 «Научно-исследовательская работа» ОПОП аспирантуры. Для успешного выполнения НИР аспирант должен владеть знаниями профильных дисциплин. Научно-исследовательская работа проводится в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате научно-исследовательской работы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, развитию, дополнению и изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность разрабатывать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем (ПК-2);
- способность создавать комплексы программ, математические модели и применять численные методы для решения задач в информатике и вычислительной технике (ПК-3);
- способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности (ПК-4).

4. Общая трудоемкость. Общая трудоемкость НИР составляет 195 зачетных единиц, 7020 часов.
Продолжительность изучения дисциплины – четыре семестра (1,2,3,4-ый).

5. Содержание НИР. Предусматриваются следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы:

- посещение научно-исследовательского семинара;

- ознакомление с тематикой исследовательских работ по профилю программы;
- подготовка реферата по избранной теме;
- защита обоснования заявленной темы;
- доклады на конференциях, семинарах;
- подготовка научных публикаций (статей, тезисов);
- постановка экспериментов и исследований;
- этапы выполнения диссертации;
- участие в работе экспертных групп, подготовка рецензий, оппонирование рефератов, проектов, исследовательских работ;
- выступление с промежуточными результатами исследования на научно-исследовательском семинаре;
- составление отчета о выполнении НИР в семестре.

Планирование научно-исследовательской работы имеет важное значение для ее эффективной организации. План должен составляться с учетом всего периода выполнения НИР с разбивкой работы по семестрам. План НИР должен соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Содержание и формы реализации НИР в семестре должны быть раскрыты в плане таким образом, чтобы аспирант четко представлял характер, объем и виды исследовательской работы, которую ему предстоит выполнить в данном семестре.