

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева»

Отдел аспирантуры
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
д-р техн. наук, профессор
Кожина Т.Д.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**ОД.А.04 Качественные методы исследования дифференциальных
моделей**

для аспирантов очной формы обучения специальности

**010102 — Дифференциальные уравнения, динамические системы
и оптимальное управление**

Виды занятий	Количество часов	Количество зачётных единиц
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Самостоятельная работа	126	3,5
Всего часов	180	5
Форма контроля	экзамен	экзамен

Рабочую программу составил
кандидат физ.-мат. наук

Башкин М.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры высшей математики, протокол № ___ от _____ 2011 г.

Зав. кафедрой _____
д-р техн. наук

Рыбинск 2011

Настоящая программа составлена на основании паспорта специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление номенклатуры специальностей научных работников, учебного плана и временных требований к основной образовательной программе послевузовского профессионального образования по отрасли 01.00.00 «Физико-математические науки» (регистрационный номер 01.00.00 ВТ ППО-2002).

Цель изучения дисциплины заключается в том, чтобы дать необходимые математические знания, воспитать математическую культуру и развить навыки математического и логического мышления, способствующие использованию знаний в профессиональной деятельности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена

Основные задачи дисциплины: привить способность порождать новые идеи, работать самостоятельно, заботой о качестве, стремлением к успеху, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности, публично представить собственные новые научные результаты.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание математики в объеме полного высшего образования,
умение применять полученные знания в области математики,
владение математическим языком.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания вузовского курса математики и формирует основу для сдачи кандидатского экзамена по специальности.

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучаемый должен знать:

основные математические понятия, разделы курса и взаимосвязь между ними, основные математические методы,

уметь:

применять полученные знания и математические методы в других дисциплинах и при решении прикладных задач, владеть:

современным математическим языком, навыками использования основных методов, получения дополнительных знаний и реализация методов с помощью компьютерной техники.

3. Содержание (дидактика) дисциплины.

1. Кривые с постоянным направлением магнитной стрелки.
2. Динамическая интерпретация дифференциальных уравнений второго порядка.
3. Консервативные системы в механике.
4. Устойчивость точек равновесия и периодических движений.
5. Энергетические функции.
6. Простые состояния равновесия.
7. Движение тела единичной массы под действием линейных пружин в среде с линейным трением.
8. Адиабатический поток идеального газа в канале переменного диаметра.
9. Точки равновесия высшего порядка.
10. Преобразование обратными радиусами и однородные координаты.
11. Поток идеального газа во вращающемся канале постоянного диаметра.
12. Изолированные замкнутые траектории.
13. Периодические режимы в электрических цепях.
14. Кривые без контакта.

4. Перечень лекций.

№ лекции	Объем, часов лекций	Тема лекции: содержание лекции
1	1	Кривые с постоянным направлением магнитной стрелки. Динамическая интерпретация дифференциальных уравнений второго порядка.
2	2	Консервативные системы в механике. Устойчивость точек равновесия и периодических движений. Энергетические функции.

3	2	Простые состояния равновесия. Движение тела единичной массы под действием линейных пружин в среде с линейным трением. Адиабатический поток идеального газа в канале переменного диаметра.
4	2	Точки равновесия высшего порядка. Преобразование обратными радиусами и однородные координаты. Поток идеального газа во вращающемся канале постоянного диаметра.
5	2	Изолированные замкнутые траектории. Периодические режимы в электрических цепях. Кривые без контакта.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ занятия	Объем, часов пр. занятий	Тема практического занятия (содержание)
1	1	Кривые с постоянным направлением магнитной стрелки. Динамическая интерпретация дифференциальных уравнений второго порядка.
2	2	Консервативные системы в механике. Устойчивость точек равновесия и периодических движений. Энергетические функции.
3	2	Простые состояния равновесия. Движение тела единичной массы под действием линейных пружин в среде с линейным трением. Адиабатический поток идеального газа в канале переменного диаметра.
4	2	Точки равновесия высшего порядка. Преобразование обратными радиусами и однородные координаты. Поток идеального газа во вращающемся канале постоянного диаметра.
5	2	Изолированные замкнутые траектории. Периодические режимы в электрических цепях. Кривые без контакта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основное пособие:

Андронов Л.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. – Теория колебаний. - М.: Физматгиз, 1959. – 916 с.

Дополнительная литература:

1. Амелькин В.В., Садовский Л.П. – Математические модели и дифференциальные уравнения. - Минск: Высшая школа, 1982. – 272 с.

2. Андронов Л.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. – Теория колебаний. - М.: Физматгиз, 1959. – 916 с.
3. Derrick W.R., Grossman S.I. – Elementary differential equations with applications. – 2-nd ed. – Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1981. – 532 p.
4. Differential equation models / Ed.: Braun M. – New York etc.: Springer, 1983. – 380 p.
5. Еругин Н.П. – Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. – Минск: Наука и техника, 1979. – 744 с.
6. Пономарев К.К. – Составление дифференциальных уравнений. – Минск: Высшая школа, 1973. – 560 с.
7. Simmons G.F. – Differential equations with applications and historical notes. – New York, N. Y.: McGraw-Hill Book Co., 1972. – 465 p.
8. Spiegel M.R. – Applied differential equations. – Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1981. – 654 p.
9. Арнольд В.И. - Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1971.
10. Мартинсон Л.К., Малов Ю.И. - Дифференциальные уравнения математической физики. - М.: Изд-во МГТУ, 1996.
11. Петровский И.Г. - Лекции об уравнениях с частными производными. - М.: Наука, 1961.
12. Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. - Дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1985.
13. Шубин М.А. - Псевдодифференциальные операторы и спектральная теория. - М.: Наука, 1978.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ АСПИРАНТАМ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов, из них 54 часов аудиторных занятий и 126 часов, отведенных на самостоятельную работу.

Рекомендации аспирантам по видам самостоятельной работы приведены в таблице:

Вид работы	Рекомендации
Подготовка к лекции	Знакомство с теоретическим материалом по

	источникам, указанным в разделе 3
Письменные домашние задания	Выполняются с использованием источников 1,3,5, указанных в разделе 3
Контрольная работа	Подготовка по источникам, указанным в разделе 3
Текущая работа	В соответствии с указаниями и рекомендациями преподавателя

5. СПИСОК ВОПРОСОВ НА ЭКЗАМЕН

1. Кривые с постоянным направлением магнитной стрелки.
2. Динамическая интерпретация дифференциальных уравнений второго порядка.
3. Консервативные системы в механике.
4. Устойчивость точек равновесия и периодических движений.
5. Энергетические функции.
6. Простые состояния равновесия.
7. Движение тела единичной массы под действием линейных пружин в среде с линейным трением.
8. Адиабатический поток идеального газа в канале переменного диаметра.
9. Точки равновесия высшего порядка.
10. Преобразование обратными радиусами и однородные координаты.
11. Поток идеального газа во вращающемся канале постоянного диаметра.
12. Изолированные замкнутые траектории.
13. Периодические режимы в электрических цепях.
14. Кривые без контакта.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ САМОПРОВЕРКИ

1. Движение тела единичной массы под действием линейных пружин в среде с линейным трением.
2. Поток идеального газа во вращающемся канале постоянного диаметра.
3. Периодические режимы в электрических цепях.
4. Изолированные замкнутые траектории.
5. Кривые без контакта.