

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156735	Индукцированные шумами переходы

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Современные проблемы математики 2. Современные проблемы компьютерных наук	<b>Код ОП</b> 1. 01.04.01/33.01 2. 02.04.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Математика; 2. Математика и компьютерные науки	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.04.01; 2. 02.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Башкирцева Ирина Адольфовна	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	теоретической и математической физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Индуцированные шумами переходы

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входит одна дисциплина «Индуцированные шумами переходы». Цель курса – изучение основных явлений и методов анализа индуцированных шумами переходов в нелинейных стохастических системах. Дисциплина использует базовые курсы «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика». В ходе изучения студент приобретает знание базовых понятий и владение основными методами моделирования и анализа вызванных шумами качественных изменений динамики систем

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Индуцированные шумами переходы	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Компьютерное моделирование нелинейной динамики</li><li>2. Компьютерное моделирование нелинейной динамики</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Индуцированные шумами переходы	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях

<p>деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
<p>ПК-1 - Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p> <p><b>(Современные проблемы компьютерных наук)</b></p>	<p>У-2 - Решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
<p>ПК-1 - Способен применять фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p> <p><b>(Современные проблемы математики)</b></p>	<p>З-2 - Классифицировать основные подходы к анализу и обобщению результатов теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>У-2 - Решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>П-1 - Иметь опыт решения актуальных и значимых проблем фундаментальной, прикладной и компьютерной математики</p>
<p>ПК-5 - Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук,</p>	<p>З-1 - Формулировать математически корректную постановку задачи</p>

	<p>программирования и информационных технологий</p> <p><b>(Современные проблемы компьютерных наук)</b></p>	
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать непротиворечивые и полные модели в конкретной области профессиональной деятельности, формулировать цели, задачи их исследования, выбирать обоснованные методы их анализа и изучения</p> <p><b>(Современные проблемы математики)</b></p>	<p>З-1 - Формулировать математически корректную постановку задачи</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Индукцированные шумами переходы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Башкирцева Ирина Адольфовна	доктор физико- математических наук, доцент	Профессор	теоретической и математической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Башкирцева Ирина Адольфовна, Профессор, теоретической и математической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Индукционные шумовые переходы в дискретных моделях	Индукционные шумовые переходы между аттракторами в бистабильных дискретных системах. Анализ частоты и среднего времени переходов. Стохастическое возбуждение в моностабильных системах. Стохастическая чувствительность равновесий, циклов, замкнутых инвариантных кривых, хаотических аттракторов дискретных систем.
2	Стохастические бифуркации в непрерывных моделях	Индукционные шумовые переходы между аттракторами в бистабильных непрерывных системах. Стохастические P- и D-бифуркации в зонах критических значений. Генерация спайковых и бёрстовых режимов в моностабильных системах. Стохастическая чувствительность равновесий и циклов непрерывных систем. Метод доверительных областей. Стохастические переходы от порядка к хаосу.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

## 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Индукцированные шумами переходы**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Ряшко, Л. Б.; Стохастические аттракторы нелинейных динамических систем; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2010; <http://hdl.handle.net/10995/27721> (Электронное издание)
2. Башкирцева, , И. А.; Компьютерное моделирование нелинейной динамики: непрерывные модели : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106397.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Анищенко, В. С.; Нелинейная динамика хаотических и стохастических систем. Фундаментальные основы и избранные проблемы; Изд-во Сарат. ун-та, Саратов; 1999 (1 экз.)
2. Васин, В. В.; Элементы нелинейной динамики: от порядка к хаосу : учеб. пособие для вузов.; Ин-т компьютер. исслед., Москва; 2006 (1 экз.)
3. Башкирцева, И. А.; Компьютерное моделирование популяционной динамики : [учеб. пособие для вузов].; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2009 (26 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
- <http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ
- <http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Индукцированные шумами переходы**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
--------------	---------------------	--	--



1	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>