

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.2 Нелинейная динамика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "29" января 20 16г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор кафедры прикладной математики

должность

подпись



расшифровка подписи

Ю.Г. Полкунов

должность

подпись

расшифровка подписи

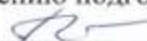
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

И.П. Болодурина

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получение студентами фундаментальных знаний по нелинейной динамике, необходимых при использовании их в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение основных определений и методов нелинейной динамики;
- формирование умений в области практического применения методов нелинейной динамики;
- приобретение практического опыта применения математических методов нелинейной динамики в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.13 Пакеты прикладных программ в математике*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные понятия нелинейной динамики. Уметь: применять знания в области нелинейной динамики. Владеть: навыками использования задач нелинейной динамики в различных областях профессиональной деятельности.	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать: современный аппарат нелинейной динамики. Уметь: решать задачи в области нелинейной динамики. Владеть: методами для реализации задач нелинейной динамики.	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
Знать: методы нелинейной динамики для построения и реализации математических моделей. Уметь: применять знания нелинейной динамики для построения и реализации математических моделей. Владеть: навыками применения знаний нелинейной динамики для построения и реализации математических моделей.	ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	34,25	33,25	67,5
Лекции (Л)	18	16	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	110,75	184,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Динамические системы. Основные понятия	19	2	-	2	15
2	Методы качественной теории и бифуркация двумерных динамических систем	23	4	-	4	15
3	Консервативные интегрируемые системы	32	6	-	4	22
4	Неконсервативные автономные системы, близкие к интегрируемым	34	6		6	22
	Итого:	108	18		16	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Другие автономные системы	44	4	-	4	36
6	Периодические по времени линейные системы	50	6	-	6	38
7	Периодические по времени возмущения	50	6	-	6	38

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	16		16	112
	Всего:	252	34		32	186

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Динамические системы. Основные понятия.

Историческая справка. Понятие и классификация динамических систем. Устойчивость состояния равновесия. Второй метод Ляпунова. Критерий Гурвица.

2. Методы качественной теории и бифуркация двумерных динамических систем.

Качественные методы двумерных динамических систем. Основные понятия. Особые траектории и ячейки динамических систем. Классификация простых состояний равновесия. Сложные состояния равновесия. Предельные циклы. Бифуркации двумерных динамических систем.

3. Консервативные интегрируемые системы.

Системы с одной степенью свободы. Теорема Лагранжа – Дирихле. Эллиптические функции. Трехмерные консервативные системы. Многомерные гамильтоновы системы. Метод Якоби-Гамильтона. Скобки Пуассона. Теорема Лиувилля от интегрируемости систем Гамильтона. Гамильтоновы системы, близкие к интегрируемым.

4. Неконсервативные автономные системы, близкие к интегрируемым.

Метод малого параметра Пуанкаре. Метод усреднения. Применение метода усреднения для квазилинейных уравнений. Метод усреднения для двумерных квазигамильтоновых систем.

5. Другие автономные системы.

Разрывные колебания. Нерегулярные колебания. Странные аттракторы. Метод точечных отображений для двумерных систем.

6. Периодические по времени линейные системы.

Вынужденные колебания в системах с одной степенью свободы. Параметрические колебания.

7. Периодические по времени возмущения.

Периодические по времени возмущения линейного осциллятора. Периодические по времени возмущения двумерных нелинейных гамильтоновых систем. Вспомогательные системы. Резонансы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Динамические системы	2
2	2	Качественные методы двумерных динамических систем. Бифуркации двумерных динамических систем.	4
3	3	Консервативные интегрируемые системы	4
4	4	Неконсервативные автономные системы, близкие к интегрируемым	6
5	5	Другие автономные системы	4
6	6	Периодические по времени линейные системы	6
7	7	Периодические по времени возмущения	6
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Димитриенко, Ю. И. Нелинейная механика сплошной среды [Электронный ресурс] / Ю. И. Димитриенко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 624 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544776>

2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления: учебное пособие / Д.П. Ким. - М.: Физматлит, 2008. - Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. - 328 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69284>

5.2 Дополнительная литература

1. Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-7782-2262-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> (17.12.2018).

2. Кузнецов, С.П. Динамический хаос [Текст] : курс лекций / С. П. Кузнецов. - М. : Физматлит, 2001. - 296 с. - (Современные теория колебаний и волн). - Библиогр.: с. 286-295. - ISBN 5-94052-044-8.

3. Анищенко, В.С. Знакомство с нелинейной динамикой [Текст] : лекции соровского профессора / В. С. Анищенко. - М. : Ин-т компьютер. исслед., 2002. - 144 с. - Библиогр.: с. 142-143. - ISBN 5-93972-116-8

5.3 Периодические издания

Доклады Академии наук: журнал. - М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;

<https://universarium.org/> - «Универсариум»;

<https://www.edx.org/> - «EdX»;

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows

Wolfram Mathematica for the Classroom Educational Bundled

CorelDRAW Graphics Suite X3

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения. Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.