

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.15 Дифференциальные уравнения»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(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 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

*наименование кафедры*

  
*подпись*

И.П. Болодурина

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент кафедры прикладной математики

*должность*

  
*подпись*

А.Н. Павленко

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

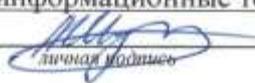
*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

*код наименование*

  
*личная подпись*

А.Е. Шухман

*расшифровка подписи*

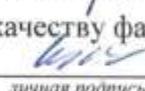
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

  
*личная подпись*

И.В. Крючкова

*расшифровка подписи*

© Павленко А.Н. 2016

© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории обыкновенных дифференциальных уравнений, овладение ее аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

### **Задачи:**

*Задачи:*

1) *теоретический компонент:*

- *изучить основные понятия и разделы теории обыкновенных дифференциальных уравнений;*
- *уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;*

2) *познавательный компонент:*

- *получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;*
- *овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по обыкновенным дифференциальным уравнениям;*

3) *практический компонент:*

- *уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;*
- *использовать аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения прикладных задач;*
- *разрабатывать математические модели, связанных с исследованием прикладных задач.*

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Математический анализ, Б.1.Б.13 Геометрия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.15 Методы оптимизации и исследование операций*

## 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
<p><b>Знать:</b> знать аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, необходимый для решения профессиональных задач в области информационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений, при необходимости использовать дополнительные сведения из других разделов высшей математики из специальных разделов математического анализа и других разделов высшей математики для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом теории обыкновенных дифференциальных уравнений, навыками построения математических моделей конкретных прикладных задач, а также навыками последующего применения методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений к исследованию полученных моделей.</p>	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
<p><b>Знать:</b> знать современный аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, необходимый для решения профессиональных</p>	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
задач в области информационных технологий. <b>Уметь:</b> уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений, при необходимости использовать дополнительные сведения из других разделов высшей математики для решения профессиональных задач, используя как учебную литературу, так и периодические математические издания. <b>Владеть:</b> владеть навыками работы с учебной и научной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом теории обыкновенных дифференциальных уравнений, навыками построения математических моделей конкретных прикладных задач, а также навыками последующего применения методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений к исследованию полученных моделей.	и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>52,25</b>	<b>52,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежным контролям; - подготовка к зачету.	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории ОДУ	7	1	2		4
2	ОДУ первого порядка	31	5	8		16
3	Уравнения, высших порядков.	7	1	4		4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	15	3	4		8
5	Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	12	2	4		6
6	Системы линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами	12	2	4		6
7	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	2	4		6
8	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	12	2	4		6
Итого:		108	18	34		56
Всего:		108	18	34		56

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные понятия теории ОДУ

*Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Определения дифференциального уравнения, его порядка, общего, частного и особого решений, общего, частного и особого интегралов.*

### Раздел 2. ОДУ первого порядка

*Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Метод последовательных приближений. Поле направлений и интегральные кривые. Метод изоклин. Дифференциальные уравнения первого порядка: 1) с разделяющимися переменными, 2) однородное, 3) уравнение в полных дифференциалах, 4) линейное, 5) Бернулли.*

### Раздел 3. Уравнения, высших порядков.

*Задача Коши для уравнения n-го порядка, разрешенного относительно старшей производной. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения вида: 1)  $y^{(n)} = f(x)$ , 2)  $F(x, y^{(n)}, y^{(n-1)}) = 0$ , 3)  $F(y, y', y'') = 0$ .*

## **Раздел 4. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с переменными коэффициентами**

*Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Общее решение однородных и неоднородных уравнений. Понижение порядка ОДУ, если известно его частное решение. Метод вариации произвольных постоянных.*

## **Раздел 5. Линейное уравнение $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами**

*Линейное однородное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Связь общих решений однородных и неоднородных уравнений. Линейное неоднородное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью – квазимногочленом. Гармонические колебания. Резонанс.*

## **Раздел 6. Системы линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами**

*Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы линейных ОДУ первого порядка. Линейная зависимость и независимость векторных функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Общее решение однородных и неоднородных систем. Метод вариации произвольных постоянных.*

## **Раздел 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.**

*Метод Эйлера и метод исключения для решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.*

## **Раздел 8. Устойчивость решений дифференциальных уравнений**

*Основные определения теории устойчивости. Устойчивость положения равновесия линейной системы. Устойчивость по первому приближению.*

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории ОДУ	2
2	2	Методы изоклин и последовательных приближений	2
3	2	Уравнения с разделяющимися переменными	2
4	2	Однородное уравнение и уравнение в полных дифференциалах	2
5	2	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка и уравнение Бернулли.	2
6-7	2	Уравнения, высших порядков.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8-9	4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	4
10-11	5	Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	4
12-13	6	Системы линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами	4
14-15	7	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	4
16-17	8	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	4
Итого:			34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения: учебник / Л. Э. Эльсгольц .- 7-е изд. - М.: ЛКИ, 2008. - 309 с. - (Классический учебник МГУ). - Библиогр.: с. 306. - Предм. указ.: с. 307-309. - ISBN 978-5-382-00638-3.

2. Краснов, М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения.: задачи и упражнения с подробными решениями: учеб. пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.- 7-е изд. - М.: Либроком, 2009. - 253 с. - (Вся высшая математика в задачах). - Прил.: с. 248-250. - ISBN 978-5-397-00206-6.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Петровский, И. Г. Лекции по теории интегральных уравнений / И. Г. Петровский; [под ред. О. А. Олейник]. - М.: Физматлит, 2009. - 136 с. - (Классика и современность. Математика) - ISBN 978-5-9221-1081-5.

2. Гюнтер, Н. М. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие / Н. М. Гюнтер, Р. О. Кузьмин; под ред. С. И. Амосова, Г. Ю. Джанелидзе. - 13-е изд. - М.: Физматгиз, Т. 2: - 1958. - 286 с.

### 5.3 Периодические издания

Не предусмотрены.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://old.exponenta.ru> – образовательный математический сайт «Экспонента», MOOK: "Обыкновенные дифференциальные уравнения".

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

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

## **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, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.