

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(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" сентября 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность



подпись

Дусакаева С.Т.

расшифровка подписи

должность

подпись

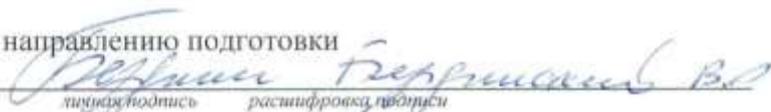
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Т.В. Истомина

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Крючкова И.В.

расшифровка подписи

№ регистрации 43524

© Дусакаева С.Т., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: обучение фундаментальным методам теории дифференциальных уравнений (ДУ) как средства математического моделирования детерминированных явлений, овладение основными методами исследования ДУ, изучение методов интегрирования различных типов уравнений и систем.

Задачи:

- формирование практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений.
- овладение навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями;
- формирование представлений о методах приближенного решения задач с помощью дифференциальных уравнений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ, Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.20 Электродинамика и электродинамика сплошных сред, Б.1.Б.21 Статистическая физика и кинетика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.В.ОД.2 Физика полупроводников, Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия, Б.1.В.ДВ.1.2 Физика жидкостей*

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 количественные и математические методы сбора и обработки информации Уметь: использовать самостоятельно полученные знания в профессиональной и социальной деятельности. Владеть: навыками работы с дополнительной литературой.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основные понятия, принципиальные результаты и методы математического анализа, векторного и тензорного анализа Уметь: решать стандартные задачи математического анализа, векторного и тензорного анализа Владеть: навыками изучения математической литературы; методикой построения, анализа и применения математических моделей.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	34,25	35,25	69,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	37,75	72,75	110,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные методы решения ДУ 1-го порядка	26	6	8		12
2	Задача Коши для ДУ 1-го порядка	18	4	2		12
3	Линейные ДУ n-го порядка	28	8	6		14
	Итого:	72	18	16		38

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Теория линейных систем ДУ	56	8	8		40
5	Уравнения с частными производными	52	10	8		34
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	180	36	32		112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные методы решения ДУ 1-го порядка. Основные понятия и определения. Примеры возникновения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Поле направлений, изоклины, ломанные Эйлера. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводимые к ним. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 2 Задача Коши для ДУ 1-го порядка. Существование и единственность дифференциального уравнения 1-го порядка. Интегральное неравенство Гронуолла. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Метод последовательных приближений.

Раздел 3 Линейные ДУ n -го порядка. Дифференциальные уравнения n -го порядка. Существование и единственность решения дифференциального уравнения n -го порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Существование и единственность решений. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения n -го порядка. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского – Лиувилля. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение в случае простых и кратных корней. Уравнение Эйлера. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка. Решение линейных неоднородных уравнений со специальной правой частью.

Раздел 4 Теория линейных систем ДУ. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Свойства решений линейных однородных систем. Определитель Вронского для линейной однородной системы и его свойства. Фундаментальная система решений, фундаментальная матрица, её свойства. Теорема о структуре решения линейной однородной системы. Интегрирование системы дифференциальных уравнений путем сведения к однородному уравнению более высокого порядка. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 5 Уравнения с частными производными Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Геометрическая интерпретация. Характеристическая система. Первый интеграл. Представление решения линейного однородного уравнения в частных производных через первый интеграл характеристической системы. Независимость системы первых интегралов. Задача Коши для линейного однородного уравнения в частных производных, геометрическая интерпретация. Теорема о существовании решения задачи Коши для линейного однородного уравнения в частных производных.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	
1	1	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Решение геометрических и физических задач. Приближенное построение интегральных кривых дифференциального уравнения первого порядка с помощью изоклин.	2
2	1	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, приводящиеся к однородным.	2
3	1	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа. Уравнения Бернулли и Риккати.	2
4	1	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
5	2	Задача Коши для ДУ 1-го порядка	2
6	3	Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
7	3	Однородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами. Формула Остроградского-Лиувилля.	2
8	3	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных и метод Коши.	2
9	4	Решение однородных систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом интегрирования системы дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.	2
10	4	Построение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2

11	4	Построение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2
12	4	Обобщающее занятие по линейным системам дифференциальных уравнений.	2
13	5	Характеристическая система. Первый интеграл.	2
14	5	Представление решения линейного однородного уравнения в частных производных через первый интеграл характеристической системы.	2
15	5	Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.	2
16	5	Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.	2
1	Итого		32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Рыбаков, К. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс : учебное пособие - [Рыбаков К. А.](#), [Якимова А. С.](#), [Пантелеев А. В.](#) [Электронный ресурс] : М.: [Логос](#), 2010 - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=84753

2. Асташова, И. В. Дифференциальные уравнения. Часть 2 : учебное пособие – Асташова И. В., Никишкин В. А. [Электронный ресурс] : М.: [Евразийский открытый институт](#), 2011 - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=90342

5.2 Дополнительная литература

1. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.

2. Болодурина И.П. Исследование систем линейных дифференциальных уравнений: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.

5.3 Периодические издания

Дифференциальные уравнения : журнал. - М.: МАИК "Наука/Интерпериодика", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

www.exponenta.ru – Internet-класс по высшей математике: Вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов.

www.dic.academic.ru – Курс, входящий в учебный план технических и некоторых других специальных учебных заведений, включающий аналитическую геометрию, Элементы высшей алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
 2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.