Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.14 Дифференциальные уравнения»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.14 Дифференциальные уравнения*» рассмотрена утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 6 от "22" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры прикладной математики _____ А.Н. Павленко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность _____ И.В. Влацкая
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Павленко А.Н., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения модуля

Цель (цели) освоения модуля: *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:

- изучить основные понятия и разделы теории обыкновенных дифференциальных уравнений;

- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

- 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;

- 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 модуля в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Численный анализ

3 Требования к результатам обучения по модулю

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3-В-14 Знает основные положения теории функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы исследования числовых и функциональных рядов ОПК-3-В-15 Умеет обосновывать методы математического анализа при решении профессиональных задач	**Знать:** основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений, методы их решения и исследования, а также рекомендации по его корректному применению. **Уметь:** решать типовые учебные задачи по основным разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений, при необходимости использовать дополнительные сведения из других разделов высшей математики, а также обосновывать применение методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. **Владеть:** навыками на основании совокупности математических методов теории обыкновенных дифференциальных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		уравнений разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание модуля

4.1 Структура модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к выполнению индивидуального задания (ИЗ);* *- подготовка к выполнению индивидуального задания повышенной сложности (ИЗПС);* *- подготовка к рубежным контролям;* *- подготовка к дифференцированному зачету.*	**75,75**	**75,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории ОДУ	8	2	2		4
2	ОДУ первого порядка	30	6	8		16
3	Уравнения, высших порядков.	14	2	4		8
4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	20	6	4		10
5	Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	16	4	4		8
6	Системы линейных дифференциальных урав-	18	4	4		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	нений с переменными коэффициентами					
7	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	16	4	4		8
8	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	22	6	4		12
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	144	34	34		76

4.2 Содержание разделов модуля

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)* $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}) = 0$, *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 решений линейных уравнений и их систем. 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	3	Уравнения, высших порядков.	4
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», МООК: "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.