

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.20 Дифференциальные уравнения»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

Разработка защищенного программного обеспечения
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Год набора 2020

Рабочая программа дисциплины «С.1.Б.20 Дифференциальные уравнения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "11" февраля 2020г.

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 специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

код наименование



личная подпись

И.В. Влацкая

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

личная подпись





Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

личная подпись



№ регистрации _____

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 модуля: *С.1.Б.11 Математический анализ*

Постреквизиты модуля: *С.1.Б.21 Численный анализ*

3 Требования к результатам обучения по модулю

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по модулю, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: -основные понятия и методы математического моделирования физических задач и методы исследования этих моделей с помощью теории обыкновенных дифференциальных уравнений. -примеры постановок классических задач.</p> <p>Уметь: строить по данным физическим задачам их корректные математические модели, адекватные данным практическим задачам с необходимой точностью.</p> <p>Владеть: методами построения математических моделей и оценки их адекватности.</p>	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач
<p>Знать: аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рекомендации по его корректному применению.</p> <p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений, при необходимости использовать дополнительные сведения из других разделов высшей математики.</p> <p>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-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятности, математической

Планируемые результаты обучения по модулю, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	статистики, теории информации, теоретико-числовых методов
<p>Знать: Основные понятия, идеи, методы, связанные с научными исследованиями в профессиональной деятельности, а также в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.</p> <p>Уметь: Анализировать, прогнозировать, обобщать, моделировать процессы научных исследований в профессиональной деятельности, и в работе над междисциплинарными и инновационными проектами</p> <p>Владеть: Методами углубленного анализа предметной области и выбора подходящего математического аппарата для ее моделирования</p>	ОПК-4 способностью применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами

4 Структура и содержание модуля

4.1 Структура модуля

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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 зачету.	57,75	57,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы модуля, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории ОДУ	7	2			5
2	ОДУ первого порядка	29	6	6		17
3	Уравнения, высших порядков.	9	2	2		5

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	13	6			7
5	Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	14	4	4		6
6	Системы линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами	10	4			6
7	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	4	2		6
8	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	14	6	2		6
	Итого:	108	34	16		58
	Всего:	108	34	16		58

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) $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}) = C$, 3) $F(x, y', y'') = C$.

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	2	Решения ОДУ и их свойства. Методы изоклин и последовательных приближений.	2
2	2	Уравнения с разделяющимися переменными и однородное уравнение.	2
3	2	Уравнение в полных дифференциалах Линейное дифференциальное уравнение первого порядка и уравнение Бернулли.	2
4	3	Уравнения, высших порядков.	2
5	5	Линейное однородное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами и линейное неоднородное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами с квазимногочленом в правой части.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	5	Решение линейное неоднородное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.	2
7	7	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
8	8	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	2
		Итого:	16

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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.