

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 Дифференциальные уравнения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

профессор И.А. Антипова; профессор Н.А. Федорова

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

- ознакомить студентов с теорией обыкновенных дифференциальных уравнений;
- подготовить студентов к самостоятельному изучению дополнительного материала;
- вооружить умением пользоваться теорией при решении практических задач;
- выработать у студентов навыки математического моделирования реальных явлений с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются усвоение и применение на практике следующих разделов и тем:

- достаточные условия существования и единственности решений задачи Коши;
- непрерывная зависимость решений от входных данных;
- свойства непродолжаемых решений;
- уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнения Лагранжа и Клеро;
- линейные уравнения с постоянными коэффициентами;
- линейная зависимость функций и определитель Вронского; формула Лиувилля – Остроградского; фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы (уравнения); неоднородные линейные системы (уравнения);
- методы исследования устойчивости решений и положений равновесия.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	
ОПК-1.1: Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	знать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений, основные теоремы теории обыкновенных дифференциальных уравнений;

ОПК-1.2: Уметь применять знания фундаментальной	
математики, естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач;	уметь определять возможности применения теоретических положений и методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач;
ОПК-1.3: Владеть навыками использования теоретических основ базовых разделов фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач;	владеть стандартными методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений и их применением к решению прикладных задач.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1250>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Теоремы существования и единственности решения ОДУ											
		1. Основные понятия		2							
		2. Теоремы о существовании, единственности и свойствах решений		6							
		3. Непродолжаемые решения		2							
		4. Уравнения с разделяющимися переменными				2					
		5. Однородные уравнения				2					
		6. Линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли				2					
		7. Геометрические и физические задачи, решаемые с помощью ОДУ				2					
		8. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель				2					

9. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро			2					
10. Уравнения, допускающие понижение порядка. Контрольная работа			4					
11. Задачи естествознания, приводящие к дифференциальным уравнениям							6	
12. Решение дифференциальных уравнений первого порядка							6	
2. Линейные уравнения и системы								
1. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	4							
2. Линейные неоднородные уравнения с правой частью специального вида	2							
3. Метод исключения	2							
4. Линейные уравнения и системы с переменными коэффициентами	4							
5. Неоднородные уравнения и системы. Метод вариации постоянных	2							
6. Решение линейных однородных и неоднородных ДУ с постоянными коэффициентами			6					
7. Решение линейных однородных и неоднородных систем ДУ с постоянными коэффициентами			8					
8. Линейные неоднородные уравнения с переменными коэффициентами							6	
9. Решение задач на тему "Линейные дифференциальные уравнения"							6	
3. Устойчивость положения равновесия								

1. Устойчивость решения и положения равновесия	2							
2. Теоремы Ляпунова	2							
3. Устойчивость по первому приближению	2							
4. Траектории автономных систем. Фазовый портрет системы второго порядка	4							
5. Краевые задачи	2							
6. Устойчивость			4					
7. Фазовая плоскость			2					
8. Теоремы Ляпунова							6	
9. Решение задач на тему "Устойчивость"							6	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Демидович Б. П., Моденов В. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Вержбицкий В. М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов(Москва: Директ-Медиа).
3. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: [более 1400 задач с ответами](Москва: URSS).
4. Понтрягин Л. С. Знакомство с высшей математикой. Дифференциальные уравнения и их приложения(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами