

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

Б1.В.ДВ.08.03 Избранные главы дифференциальных  
уравнений

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент, Шипина Т.Н.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Избранные главы дифференциальных уравнений» относится к дисциплинам по выбору, входящим в вариативную часть профессионального цикла ООП бакалавриата по направлениям подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль подготовки 01.03.02.02 Математическое моделирование и вычислительная математика.

Целью изучения дисциплины является получение студентами дополнительных знаний в области дифференциальных уравнений и их приложения к современным задачам.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

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

- линейные дифференциальные уравнения порядка  $n$  с переменными коэффициентами;
- граничные задачи;
- теорема Штурма;
- решение линейных дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов;
- уравнения Бесселя;
- линейные дифференциальные уравнения с малым параметром при старшей производной;
- системы дифференциальных уравнений;
- интегрирование линейных систем с помощью степенных рядов;
- матричный метод интегрирования линейных систем;
- нелинейные системы уравнений;
- матричные дифференциальные уравнения;
- уравнения с разрывной правой частью;
- линейные, квазилинейные и нелинейные уравнения с частными производными первого порядка;
- уравнения Пфаффа;
- метод Лагранжа-Шарпи.

### 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
<b>ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические	Знать методы исследования разрешимости задач для дифференциальных уравнений

знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Уметь классифицировать задачи по методам исследования, выбирать наиболее оптимальный метод исследования Владеть приемами получения априорных оценок для решений рассматриваемых задач
<b>ПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-2.2: Представляет научные результаты на учебных семинарах, составляет научные документы и отчеты	Знать особенности представления научных результатов в устной и письменной форме Уметь формулировать научные результаты в виде теорем, лемм, утверждений и т.п. Владеть навыками подготовки научного доклада с использованием информационных технологий
<b>ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</b>	
ПК-3.1: Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе	знать математические постановки классических моделей уметь выбирать оптимальную математическую модель владеть основными подходами к построению математических моделей с использованием дифференциальных уравнений
ПК-3.2: Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе	знать основные методы анализа математических моделей уметь применять методы анализа математических моделей к конкретной задаче владеть навыками эффективного исследования математических моделей
ПК-3.3: Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники	знать основные пакеты прикладных программ для решения дифференциальных уравнений уметь применять численные методы для нахождения решений дифференциальных уравнений навыками написания программ для нахождения решений дифференциальных уравнений

#### 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=11817>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
<b>1. Линейные дифференциальные уравнения порядка n с переменными коэффициентами</b>									
	1. Введение. Общие свойства. Линейные однородные уравнения порядка n	2							
	2. Граничные задачи	2							
	3. Теорема Штурма. Колебательный характер решений уравнений второго порядка	2							
	4. Линейные неоднородные уравнения порядка n			2					
	5. Решение линейных дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Уравнения Бесселя			2					
	6. Линейные дифференциальные уравнения с малым параметром при старшей производной			2					
	7. Изучение теоретического материала и решение задач							7	
<b>2. Системы дифференциальных уравнений</b>									

1. Введение. Основные понятия. Применения. Интегрирование линейных систем с помощью степенных рядов	2							
2. Матричный метод интегрирования линейных систем			2					
3. Изучение теоретического материала и решение задач							8	
<b>3. Матричные дифференциальные уравнения</b>								
1. Матричные многочленные уравнения	2							
2. Квадратный корень из матрицы	2							
3. Линейные дифференциальные уравнения			2					
4. Матричное дифференциальное уравнение Риккати			2					
5. Изучение теоретического материала и решение задач							7	
<b>4. Дифференциальные уравнения и системы в частных производных первого порядка</b>								
1. Однородные и неоднородные линейные уравнения	2							
2. Квазилинейные уравнения			2					
3. Нелинейные уравнения			2					
4. Изучение теоретического материала и решение задач							7	
<b>5. Уравнения с разрывной правой частью</b>								
1. Вводные замечания. Уравнения с правой частью, разрывной по t	2							
2. Уравнения с разрывной правой частью	2							
3. Уравнения с обобщенными функциями. Выпуклые множества и выпуклые функции			2					
4. Изучение теоретического материала и решение задач							7	
5.								
Всего	18		18				36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Егоров А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями: [учеб. пособие](Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для государственных университетов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
3. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям (Москва: [R&C Dynamics] Регулярная и хаотическая динамика [РХД]).
4. Матвеев Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: учебное пособие [для вузов по специальности "Математика"] (Санкт-Петербург: Лань).
5. Романко В. К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов(Москва: Физматлит).
6. Краснов М. Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям: учеб. пособие(Москва: Высшая школа).
7. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк Н. А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи: учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
8. Тихонов А. Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения: учеб. для студентов вузов(Москва: Наука).
9. Родионов А. А., Франк А. М. Дифференциальные уравнения: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
10. Вайнштейн И. И., Лазарева Н. Н., Польшцева С. В., Родионов А. А., Шанько Ю. В. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие по практ. занятиям(Красноярск: ИПК СФУ).

### **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. ПО: офисный пакет Open Office или Microsoft Office, браузер Mozilla Firefox (Internet Explorer 8 и выше), Adobe Flash Player, Adobe Reader, архиватор 7Zip (WinRar).

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

1. Сайт поддержки открытой дистанционной среды Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.moodle.org](http://www.moodle.org)
2. Web – ресурс: [bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru).



## **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)**

Наличие в аудитории интерактивной доски или проектора.

Наличие у каждого студента компьютера, имеющего: широкополосный доступ к сети Интернет, Интернет-браузер, обновленный до последней версии, Google Chrome (предпочтительно) или Mozilla Firefox, возможность просматривать видео.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.