

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра высшей и прикладной  
математики (ВПМ\_ИМФИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра высшей и прикладной  
математики (ВПМ\_ИМФИ)**

наименование кафедры

**Мысливец С.Г.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА:  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ  
УРАВНЕНИЯ**

Дисциплина Б1.Б.07 Математика: Дифференциальные уравнения

Направление подготовки / 05.03.06 Экология и природопользование  
специальность Профиль подготовки 05.03.06.03

Биологические ресурсы

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021



## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

1. Ознакомить студентов с теорией обыкновенных дифференциальных уравнений;
2. Подготовить студентов к самостоятельному изучению дополнительного материала;
3. Вооружить умением пользоваться теорией при решении практических задач;
4. Научить решать задачи и примеры в области дифференциальных уравнений, применять методы дифференциальных уравнений для решения задач;
5. Выработать у студентов навыки использования методов дифференциальных уравнений, необходимых для решения задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом дифференциальных уравнений;
2. Ознакомление с фундаментальными методами дифференциальных уравнений;
3. Усвоение и применение на практике следующих разделов и тем:
  - условия существования и единственности решений задачи Коши;
  - решение различных уравнений первого порядка, определение типа уравнения и распознавание метода решения;
  - решение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами;
  - непрерывная зависимость решений от входных данных;
  - решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
  - методы исследования устойчивости решений;
  - построение фазовых портретов.

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

<b>ОПК-1: владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и</b>
---

<b>природопользованию</b>	
Уровень 1	возможные сферы связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла.
Уровень 2	: основные этапы решения поставленной задачи.
Уровень 3	где и как найти нужную информацию.
Уровень 1	: анализировать поставленную перед ним задачу в рамках изучаемого курса.
Уровень 2	доказывать и выводить основные утверждения и теоремы изучаемого курса.
Уровень 3	самостоятельно работать с учебным материалам, изучать отдельные темы.
Уровень 1	навыками сбора и обработки необходимых данных для математической постановки и решения задач;
Уровень 2	навыками анализа и интерпретации результатов решения.
Уровень 3	: навыками решения основных математических задач;

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

При изучении дифференциальных уравнений необходимы знания элементарной математики, математического анализа, алгебры и т.д. Уметь дифференцировать и интегрировать.

Математика: Математический анализ.

Математика: Линейная алгебра.

Курс дифференциальных уравнений необходим для последующего освоения дисциплин, таких как: Применение математических методов для описания, решения проблем экологии и географии.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	8	10	0	24	ОПК-1
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения порядка выше первого	16	12	0	24	ОПК-1
3	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Устойчивость.	12	14	0	24	ОПК-1
Всего		36	36	0	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные определения. Геометрическая интерпретация. Примеры решения задач.	2	0	0

2	1	Методы интегрирования уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, приводящиеся к ним.	2	0	0
3	1	Методы интегрирования уравнений первого порядка. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2	0	0
4	1	Уравнения неразрешенные относительно производной.	2	0	0
5	2	Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения допускающие понижения порядка.	2	0	0
6	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка $n$ .	2	0	0
7	2	Общее решение однородного уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения, приводящиеся к уравнению с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения.	4	0	0
8	2	Уравнения с постоянными коэффициентами и квазимногочленом в правой части. Метод вариации постоянных.	4	0	0
9	2	Метод комплексных амплитуд отыскания частного решения.	2	0	0

10	2	Непрерывная зависимость решения от параметра и начальных данных. Классификация особых точек для уравнений первого порядка.	2	0	0
11	3	Нормальные системы линейных уравнений	2	0	0
12	3	Линейные системы с постоянными коэффициентами. Неоднородные системы ДУ.	2	0	0
13	3	Неоднородные системы уравнений с постоянными коэффициентами	2	0	0
14	3	Уравнения с частными производными первого порядка. Нелинейные системы.	2	0	0
15	3	Теория устойчивости. Устойчивость по Ляпунову.	2	0	0
16	3	Фазовый портрет для систем уравнений, линеаризация. Построение глобального фазового портрета. Предельные циклы.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме



1	1	Уравнения простейшего вида. Решение задачи коши для уравнения простейшего вида. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним с помощью замены. Физические задачи.	2	0	0
2	1	Однородные дифференциальные уравнения.	2	0	0
3	1	Линейное дифференциальное уравнение 1 порядка. Дифференциальное уравнение Бернулли	2	0	0
4	1	Уравнения в полных дифференциалах. Разные уравнения первого порядка. Цель – распознать тип уравнения и предложить метод решения.	2	0	0
5	1	Теорема существования и единственности решения. Метод последовательных приближений Пикара.	2	0	0
6	2	Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения Эйлера.	2	0	0
7	2	Линейные уравнения порядка n.	2	0	0
8	2	Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, правая часть специального вида. Неоднородные уравнения Эйлера	2	0	0
9	2	Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, правая часть специального вида. Неоднородные уравнения Эйлера	4	0	0

10	2	Метод комплексных амплитуд. Метод вариации произвольных постоянных для уравнений второго порядка.	2	0	0
11	3	Однородные системы линейных уравнений.	2	0	0
12	3	Неоднородные системы линейных уравнений с правой частью специального вида.	2	0	0
13	3	Метод вариации произвольных постоянных для систем линейных уравнений с произвольной правой частью.	2	0	0
14	3	Нелинейные системы. Уравнения в частных производных	4	0	0
15	3	Построение глобальных фазовых портретов. Устойчивость.	4	0	0
Итого			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	Москва: Айрис-Пресс, 2017
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зорич В. А.	Математический анализ задач естествознания: монография	Москва: МЦНМО, 2008

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В течение семестра учебный процесс по дисциплине включает в себя: лекции – 1 раз в неделю, практические занятия – 1 раз в неделю. В конце семестра проводится экзамен.

В течение семестра проводятся два домашних индивидуальных задания. На каждом практическом занятии студенту выдается домашнее задание и учитывается работа на семинаре (20%).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	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).
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Методика проведения занятий не предполагает использование информационных справочных систем.
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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