

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

2020

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

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

природопользованию	
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
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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
Всего			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
Всего					

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.