

Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика (дифференциальные уравнения и уравнения математической физики)

наименование дисциплины

Направление подготовки(специальность) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль подготовки(специализация) «Аддитивные технологии»

Наименование образовательной программы _____

Квалификация (степень) выпускника специалист

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики являются.

Обеспечение базы подготовки специалиста, теоретическая и практическая подготовка в области методов численного и аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений, получение навыков решения прикладных задач с использованием ЭВМ, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ООП ОС НИЯУ МИФИ 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов и является частью естественнонаучного образовательного модуля. Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики – одна из основных дисциплин современной математики, она находит непосредственное практическое применение (главным образом через физику и технические науки) и служит основой многих математических теорий, в том числе имеющих практическую направленность.

Для изучения дисциплины требуются знания алгебры, начал анализа и геометрии в рамках стандарта среднего (полного) общего образования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОСПК-1	способностью целенаправленно применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоемкость, кр.	Общий объем курса час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	КСР, час.	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
4	4	144	36	36	36	36	Экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредитов, 144 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Аттестация раздела (<i>неделя, форма</i>)	Текущий контроль успеваемости (<i>неделя, форма</i>)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/семинары	КСР, час.			
4 семестр								
1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Физические задачи, приводящие к ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	1	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	2
2	Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
3	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения, метод вариации постоянной для решения неоднородных ДУ.	3	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
4	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения, неразрешенные относительно производной. Уравнения Клеро, Лагранжа.	4	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
5	Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для ДУ первого порядка. Нормальная система дифференциальных уравнений (СДУ). Теорема о существовании и единственности решения нормальной системы ДУ.	5	2	2		5 неделя Контр. работа		4
6	Фундаментальные решения СДУ. Системы ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянной, метод Коши для решения неоднородных систем ДУ.	6	2	4			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
7	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера.	7	2	4			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
8	Теория устойчивости. Основные определения и теоремы об устойчивости однородной и неоднородной системы ДУ.	8	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
9	Типы точек покоя. Функция Ляпунова. Теорема об устойчивости СДУ с постоянными коэффициентами. Методы исследования на устойчивость СДУ. Метод Ляпунова.	9	4	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
10	Краевые задачи. Неоднородные краевые задачи. Функция Грина. Построе-	10	4	2		10 неделя Контр. работа		4

	ние функции Грина дифференциальной задачи, ее свойства, построение решения ДУ с помощью функции Грина							
11	Определение собственных значений и функций дифференциального оператора. Задача Штурма-Лиувилля. Теорема Стеклова.	11	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
12	Уравнения в частных производных первого порядка.	12	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
13	Линейные и квазилинейные уравнения. Метод характеристик.	13	2	2	2		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
14	Вариационные методы решения ОДУ. Уравнение Эйлера. Метод Рунге, метод Галеркина.	14	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
15	Жесткие системы ОДУ. Устойчивость и контрактивность	15	2	2			Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
16	Методы решения жестких ОДУ.	16	2	2		16 неделя Контр. работа		4
17	Основные уравнения математической физики	17- 18	4	2				
			36	36	36			
	Экзамен							50
	Итого:							100

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Разбор задач и поиск их решения, доказательство формул и теорем. Занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой при поиске метода решения поставленной задачи и оформлении решения. Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса поиска решения.

2. Вводная и обзорная лекции проводятся с применением мультимедийных средств обучения в виде презентации PowerPoint, с целью в наиболее сжатом концентрированном виде сделать обзор пройденного материала с указанием взаимосвязи между разделами дисциплины, освещением основных изученных подразделов, а также для формирования у студентов общего представления о месте дисциплины в общем перечне дисциплин ООП ОС НИЯУ МИФИ 15.05.01 и о формируемых этой дисциплиной компетенциях.

3. Домашние задания выдаются преподавателем каждому студенту на каждом практическом занятии. Задание представляет собой номера задач и упражнений из сборника задач. Домашние задания сдаются преподавателю на проверку. Защита домашних заданий предусмотрена на 17 учебной неделе семестра. Приём заданий возможен как в рукописном, так и в печатном виде.

4. Один раз в две недели преподавателем проводится текущая консультация. Вопросы можно задавать лично преподавателю в назначенное время.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Самостоятельная работа студентов составляет 45% от общего объема занятий, предусмотренных рабочим учебным планом направления подготовки 15.05.01 – 36 часов.

Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения. Разделы, выводимые на самостоятельное изучение в рамках лекционных и практических разделов, устанавливаются преподавателем на каждой неделе, в зависимости от скорости усвоения материала студентами. Темы для самостоятельного изучения оглашаются преподавателем в конце каждого занятия и заносятся студентами в график самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости проводится посредством проверки домашних заданий и конспекта текущей лекции.

Аттестация раздела проводится в виде контрольной работы. Максимальный балл за каждый раздел установлен п.4. настоящей рабочей программы.

Экзамен проводится в традиционной форме – по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Самостоятельная работа студентов:

№ п/п	Раздел дисциплины	Решение задач из "Сборника задач по курсу математического анализа (раздел дифф. уравнения)" Г. Н. Бермана, (Б) ил из "Сборника задач по дифференциальным уравнениям" Филиппова А. Ф. (Ф). Указаны №№
1.	Уравнения с разделяющимися переменными	Ф: 55-65
2	Уравнения с разделяющимися переменными - продолжение	Б:3913-3919 Б: 3929-3932
3	Однородные уравнения	Б: 3934 – 3948
4	Однородные уравнения - продолжение	Ф: 120 - 132
5	Линейные уравнения первого порядка	Б: 3965 - 3970
6	Линейные уравнения первого порядка	Ф: 137 – 150
7	Уравнения в полных дифференциалах	Ф: 186 - 194
8	Уравнения, допускающие понижение порядка	Ф: 423 – 450
9	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	Ф: 601 – 611
10	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами - продолжение	Б: 4314 – 4323
11	Краевые задачи	Ф: 759 - 772
12	Краевые задачи - продолжение	Ф: 782 - 785
13	Линейные системы с постоянными коэффициентами	Ф: 798 - 812
14	Линейные системы с постоянными коэффициентами - продолжение	Ф: 826 – 844, 861 - 865
15	Устойчивость. Особые точки.	Ф: 915 – 920, 927 -930, 990 - 992
16	Уравнения в частных производных первого порядка	Ф: 1181 - 1188

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. В.И. Арнольд. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2015
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: «Интеграл – Пресс», 2014

б) дополнительная литература:

Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа, изд. любое

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: **<http://www.ph4s.ru>**, раздел Математика

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория (Л-318). Компьютерный класс, оснащённый компьютерами с выходом в Интернет, а также принтером, сканером, ксероксом:

- Core Dual 2,4 МГц (2009 г.) - 15 шт.
- Принтер HP LJ P3005 DN (2009 г.) - 1 шт.
- Сканер HP SJ 4370 – 1 шт.
- Ноутбук Samsung (2008)
- Проектор ASER X1260 (2008)

Программа составлена в соответствии с требованиями по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики 20 г., протокол №