

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 12.10.2023 14:44:13
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
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
_____ П.О.Румянцев
«__» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дифференциальные уравнения
_____ наименование дисциплины

Направление подготовки _____ 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»

Профиль подготовки _____ «Физика атомного ядра и частиц»

Наименование образовательной программы: _____

Квалификация (степень) выпускника: _____ бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения _____ очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Дифференциальные уравнения являются.

Обеспечение базы подготовки бакалавра, 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 Естественно-научному (основной) модулю РУП 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» профиль подготовки «Физика атомного ядра и частиц». Дифференциальные уравнения – 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. Дифференциальные уравнения изучается на втором курсе обучения.

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

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

З-ОПК-1 **Знать** основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

У-ОПК-1 **Уметь** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В-ОПК-1 **Владеть** навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоемкость, з.е.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	КСР, час.	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
4	3	108	36	36		36	Зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Аттестация раздела (неделя, форма)	Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	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	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	2
2	Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными.	3-4	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
3	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения, метод вариации постоянной для решения неоднородных ДУ.	5-6	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
4	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения, неразрешенные относительно производной. Уравнения Клеро, Лагранжа.	7-8	4	4	4		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.	9-10	4	4	4	Контр. работа		4
6	Фундаментальные решения СДУ. Системы ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянной, метод Коши для решения неоднородных систем ДУ.	11-12	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
7	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера.	13-14	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
8	Теория устойчивости. Основные определения и теоремы об устойчивости однородной и неоднородной системы ДУ.	15-16	4	4	4		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.	17-18	4	4	4		Проверка домашнего задания, конспект лекции	3
	Всего:		36	36	36			
	Зачет							50
	Итого за _4_ семестр:							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.

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 29% от общего объёма занятий, предусмотренных рабочим учебным планом направления подготовки 01.03.02 – 72 часа.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. В.И. Арнольд. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: «Интеграл – Пресс», 1998

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- Core Dual 2,4 МГц - 1 шт.
- Принтер HP LJ P3005 DN - 1 шт.
- Ноутбук Samsung
- Проектор ASER

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», профиль подготовки «Физика атомного ядра и частиц».

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВПМ Крутова Ирина Юрьевна

Рецензент _____

Программа одобрена на заседании кафедры Высшей и прикладной математики _____
2022 г.