



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе

Н.В. Бабина

«26» марта 2019 г.



ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

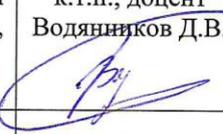
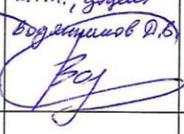
Королев
2019

Автор: к.ф.-м.н., доцент Борисова О.Н. Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.т.н. Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.т.н., доцент Водяников Д.В. 	к.т.н., доцент Водяников Д.В. 		
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 7 от 12.03.19	№ 8 от 11.05.20		

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6 от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

формирование систематизированных знаний в области математического моделирования практических задач и их решение на основе классических методов и приемов решения дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

общефессиональные компетенции:

Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-5).

Основными **задачами** дисциплины являются:

- обучение фундаментальным методам современной количественной и качественной теории дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, как средства математического моделирования детерминированных явлений;
- ознакомить студентов с методами решения интегрируемых типов дифференциальных уравнений, методами качественного исследования и применения дифференциальных уравнений в математическом моделировании динамических процессов;
- научить студентов самостоятельно расширять теоретические знания.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы;

Знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.

Уметь:

Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;

Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научноисследовательских и проектных задач радиоэлектроники.

Владеть:

Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач;

Владеет способами и методами исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части рабочего учебного плана основной образовательной программы по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученной дисциплине: «Методы теории функций комплексного переменного» и «Методы линейной алгебры и аналитической геометрии» и компетенциях: ОПК-1, ОПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин (модулей) специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» и дисциплин (модулей) «математическое и естественно-научное обеспечение РЭБ».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр третий	Семестр	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	24	24			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	60	60			
Курсовые работы (проекты), Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний	Тест	Тест			
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн	Лабораторные работы, час очн	Практические занятия, час очн	Занятия в интерактивной форме, час очн	Код компетенций
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	4	2	8	6	ОПК-1, ОПК-5
Тема 2. Дифференциальные уравнения n-го порядка	4	2	8	6	ОПК-1, ОПК-5
Тема 3. Элементы теории устойчивости	8	4	8	8	ОПК-1, ОПК-5
Итого:	16	8	24	20	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Существование и единственность решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Особые решения. Неполные уравнения.

Тема 2. Дифференциальные уравнения n–го порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка.

Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами. Метод Лагранжа.

Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

Построение однородного линейного уравнения по фундаментальной системе решений.

Тема 3. Элементы теории устойчивости.

Непрерывная зависимость решений от начальных данных и параметров.

Дифференцируемость решений по начальным данным и параметрам. Метод малого параметра.

Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Представление решений в окрестности особой точки в виде обобщенных степенных рядов. Уравнение Бесселя.

Динамические системы и их исследование в фазовом пространстве. Понятие устойчивости. Исследование устойчивости с помощью функций Ляпунова. Устойчивость по первому приближению. Классификация точек покоя линейных автономных динамических систем второго порядка.

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Дифференциальные уравнения» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Матросов В.Л. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными / В. Л. Матросов, Р. Асланов, М. Топунов; - Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-691-01655-4.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116579>

2. Куликов, А. Н. Дифференциальные уравнения. Теоремы, примеры, задачи [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н., Д. А. ; Куликов А.Н.,Куликов Д.А.,Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. - Ярославль : ЯрГУ, 2011. - 70с. - ISBN 978-5-8397-0831-0.

URL: <http://rucont.ru/efd/237870>

Дополнительная литература:

1. Файницкий Ю.Л. Дифференциальные уравнения [электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Ю. Л. Файницкий ; Файницкий . - Самара : Издательство СГАУ, 2006. - 51с.; нет. - ISBN 978-5-7883-0430-X .

URL: <http://rucont.ru/efd/176461>

2. Альсевич Л. А. Дифференциальные уравнения. Практикум / Альсевич Лариса Алексеевна. - Минск: Издательство "Вышэйшая школа", 2012. - 382 с. -

ISBN

978-985-06-2111-5.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=508479>

3. Астахова И. В. Дифференциальные уравнения. 2 / И. В. Астахова, В. А. Никишкин; И.В. Астахова; В.А. Никишкин. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-374-00487-8.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90342>

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета

11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;

- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

– аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Тема 1-4.	фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
2.	ОПК-5	Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Тема 1-4.	основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	способами и методами исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-1, ОПК-5	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов; •компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды</p> <p>Время, отведенное на процедуру –30 мин.</p> <p>Неявка 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов</p>
	письменная работа	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) сформировано менее 30% 1-2 балла</p> <p>Д) не сформирована 0 балла</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл) 2. Умение применить выбранный метод (1 балл) 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл) 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла) 5. Задача не решена вообще (0 баллов) <p>Максимальная оценка - 5 баллов</p>

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы, выносимые на тестирование

ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Вопросы закрытого типа

1. Дифференциальное уравнение $(x - 1)y'_x - 2y = 2(x - 1)^4$ является (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. линейным
2. неоднородным уравнением первого порядка
3. уравнением с разделяющимися переменными
4. уравнением, однородным относительно x, y

Правильный ответ: 1,2

2. Дифференциальное уравнение $(x + y)dx + (a^2x - y)dy = 0$ является уравнением в полных дифференциалах, если (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. $a = 1$
2. $a = -1$
3. $a = 2$
4. $a = -2$

Правильный ответ: 1,2

3. Решениями уравнения $x'_y + (x + y + 1) = 0$ являются (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. $x = -y$
2. $x = Ve^{-y} - y$
3. $x = Ve^{-y} - 2y$
4. $x = Ve^{-y} + y$

Правильный ответ: 1,2

4. Для уравнения $(y')^3 = yx^3$ (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. $y = \pm(x^2/3 + C)^{3/2}$

2. $y = x^3/\sqrt{27}$
3. $y = \pm(x^2/3 + C)^{3/2}$
4. $y = x^2/3$

Правильный ответ: 1,2

5. Поставить в соответствие уравнение и его тип

$y'' + 2y' + 3y = 4x$	линейное дифференциальное уравнение
$y'' = y \cdot (y')^2$	уравнение, допускающее понижение порядка
$(\sin x)y' - (y + 1)\cos x = 0$	уравнение с разделяющимися переменными
$y \cdot y'' = y^2 + y'$	уравнения, НЕ содержащие явно независимую переменную

6. Задача Коши для дифференциального уравнения $y' + y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$ имеет

1. одно решение
2. бесконечно много решений
3. два решения
4. ни одного решения

Правильный ответ: 1

7. Какая функция является решением дифференциального уравнения

1. всякая функция, которая при подстановке в дифференциальное уравнение обращает его в тождество
2. любая функция
3. непрерывная функция
4. интегрируемая функция

Правильный вариант: 1

8. Дифференциальное уравнение $(\sin x)y' - (y + 1)\cos x = 0$ можно классифицировать как ...

1. уравнение с разделяющимися переменными
2. уравнение, в котором переменные не разделяются
3. уравнение второго порядка
4. уравнение с тригонометрическими коэффициентами.

Правильный ответ: 1

9. Дифференциальное уравнение $(x + y)dy = dx$...

1. не является уравнением с разделяющимися переменными

2. является уравнением с разделяющимися переменными
3. является линейным уравнением второго порядка
4. является однородным уравнением

Правильный ответ: 1

Вопросы открытого типа

1. Закончите выражение:

Уравнение вида $y' = f_1(x) * f_2(y)$, где $f_1(x), f_2(y)$ - непрерывные функции, называется дифференциальным

Правильный вариант: уравнением с разделяющимися переменными

2. Закончите выражение:

Уравнение вида $F(x, y, y') = 0$, где x - независимая переменная, y - искомая функция, y' - ее производная, называется дифференциальным уравнением ... порядка.

Правильный вариант: первого

3. Закончите выражение:

Если дифференциальное уравнение можно разрешить относительно y' , т.е. $y' = f(x, y)$, то оно называется уравнением первого порядка

Правильный вариант: разрешенным относительно производной

4. Закончите выражение:

График решения дифференциального уравнения называется

Правильные варианты: интегральной кривой
интегральная кривая

5. Закончите выражение:

Уравнение вида $y' + p(x)y = f(x)$, где $p(x), f(x)$ - непрерывные функции, называется линейным

Правильный вариант: дифференциальным уравнением первого порядка

6. Закончите выражение:

Уравнение Бернулли приводится к ... подстановкой $z = y^{1-n}$.

Правильный вариант: линейному

7. Закончите выражение:

Уравнение вида $F(x, y, y', y'') = 0$, где x - независимая переменная, y - искомая функция, y', y'' - ее производные, называется дифференциальным....

Правильный вариант: уравнением второго порядка

8. Закончите выражение:

Условие $y = y_0, y' = y'_0$ при $x = x_0$ для дифференциального уравнения второго порядка называют

Правильный вариант: начальными условиями

9. Закончите выражение:

Любая функция, получающаяся из общего решения $y = f(x, c_1, c_2)$ дифференциального уравнения второго порядка при определенных значения постоянных c_1, c_2 , называется

Правильный вариант: частным решением

10. Закончите выражение:

Уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$, где y - искомая функция, y', y'' - ее производные, а p, q - вещественные числа, называется линейным однородным дифференциальным уравнением....

Правильный вариант: второго порядка с постоянными коэффициентами

11. Закончите выражение:

Уравнение вида $y'' + py' + qy = f(x)$, где y - искомая функция, y', y'' - ее производные, а p, q - вещественные числа, $f(x)$ - непрерывная функция, называется линейным

Правильный вариант: неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

12. Закончите выражение:

Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения представляет собой сумму частного решения неоднородного уравнения и общего решения

Правильный вариант: соответствующего однородного уравнения

13. Дайте определение задачи Коши.

Правильный вариант: Задача Коши состоит в нахождении решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям.

14. Какая функция является решением дифференциального уравнения?

Правильный вариант: всякая функция, которая при подстановке в дифференциальное уравнение обращает его в тождество.

15. Закончите выражение:

Задача Коши для дифференциального уравнения $y' + y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$ имеет ...

Правильный ответ: одно решение

ОПК-5: Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

Вопросы закрытого типа

1. При решении уравнения $y'''' - 5y'' + 8y' - 4y = 0$ методом Эйлера (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. частные решения могут быть найдены в виде $y = e^{kx}$, где k – постоянная, так как в исходном уравнении все коэффициенты постоянны
2. получаем общее решение $y(x) = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + C_3 x e^{2x}$, где C_1, C_2 и C_3 – произвольные постоянные
3. характеристическое уравнение исходного дифференциального уравнения имеет действительный корень и пару комплексных сопряженных корней
4. получаем только два линейно независимых частных решения e^x, e^{2x}

Правильный вариант: 1,2

2. Для уравнения $y'''' + 3y'' + 4y' - 8y = 0$ (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. три линейно независимых частных решения имеют вид $e^x, e^{-2x} \cos 2x, e^{-2x} \sin 2x$
2. общее решение можно найти методом Эйлера
3. общее решение имеет вид $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{(-2 \pm 2i)x}$, где C_1 и C_2 – произвольные постоянные
4. характеристическое уравнение имеет только действительные различные корни

Правильный вариант: 1,2

3. Частное решение уравнения $y'' + y = t^2$ можно найти в виде (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. $y_{\text{част}} = t^2 - 2$
2. $\cos t + \sin t + t^2 - 2$
3. $At + B$
4. $A \cos t + B$,

Правильный вариант: 1,2

4. Решениями уравнения $y'' - y = \sin t + \cos t$ являются (возможны несколько вариантов ответа) ...

1. $-1/2 \cos t - 1/2 \sin t$
2. $e^t - 1/2 \cos t - 1/2 \sin t$
3. e^{2t}

4. $\cos t$

Правильный вариант: 1,2

5. Поставить в соответствие уравнение и его решение

$y'' + y = t^2$	$\cos t + \sin t + t^2 - 2$
$y'' - y = \sin t + \cos t$	$-1/2 \cos t - 1/2 \sin t$
$y' - y = e^{-x}$	$Ae^x - 1/2 e^{-x}$
$y'' = t + \sin t,$	$y = t^3/6 - \sin t + 3t$

6. Решение краевой задачи $y'' - 4y = 2$

(ВОЗМОЖНЫ

несколько вариантов ответа)

$$y(0) = 0, \quad y(1) = 0,5 \dots$$

1. существует
2. единственно
3. не существует
4. не единственно

Правильный вариант: 1,2

7. Для системы уравнений $y'_t = x^2 + y^2 - 2, \quad x'_t = x^2 - y^2 \dots$ (ВОЗМОЖНЫ несколько вариантов ответа)

1. $(1, -1) (1, 1) (-1, 1) (-1, -1)$ – равновесные состояния
2. равновесие $(1, -1)$ – сверхнеустойчивое
3. $(2, 1)$ – равновесное состояние
4. имеется бесконечно много равновесных состояний

Правильный вариант: 1,2

Вопросы открытого типа

1. Закончите выражение:

Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - y = 3x^2 - x^3$ содержит....

Правильный вариант: два действительных корня

2. Закончите выражение:

Дифференциальное уравнение $y'' + y = 0$ является...

Правильный вариант: уравнением второго порядка

3. Закончите выражение:

Характеристическое уравнение для дифференциального уравнения $x''' - 1 = 0$ имеет ...

Правильный вариант: три корня

4. Сколько корней имеет характеристическое уравнение для дифференциального уравнения $x''' - 1 = 0$?

Правильный вариант: три корня

5. Какова кратность корня $k = 2$ характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y''' - 4y'' + 4y' = 7x$?

Правильный вариант: 2

6. Какого порядка дифференциальное уравнение $y''' - 5y = 0$?

Правильный вариант: третьего порядка

7. Закончите выражение:

Частное решение неоднородного дифференциального уравнения $y'' - y' = 5x + 6$ следует искать в виде...

Правильный вариант: многочлена второй степени

8. Закончите выражение:

Частное решение неоднородного дифференциального уравнения $y''' - y' = 2x^2 + x$ следует искать в виде...

Правильный вариант: многочлена третьей степени

9. Закончите выражение:

Порядком дифференциального уравнения называется ...

Правильный вариант: наивысший порядок производной от неизвестной функции, входящей в дифференциальное уравнение

10. Закончите выражение:

Общее решение неоднородного дифференциального уравнения состоит из суммы ...

Правильный вариант: общего решения однородного уравнения и какого-либо частного решения неоднородного уравнения