



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			
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	24	24			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			
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	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	ОПК-1, ОПК-5
Тема 2. Дифференциальные уравнения n-го порядка	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	ОПК-1, ОПК-5
Тема 3. Элементы теории устойчивости	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	ОПК-1, ОПК-5
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	

### 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. Асташова И. В. Дифференциальные уравнения. 2 / И. В. Асташова, В. А. Никишкин; И.В. Асташова; 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) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция <b>освоена на продвинутом уровне</b> – 70% правильных ответов;</li> <li>•компетенция <b>освоена на базовом уровне</b> – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (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 <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) сформировано менее 30% <b>1-2 балла</b></p> <p>Д) не сформирована <b>0 балла</b></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл)</li> <li>2. Умение применить выбранный метод (1 балл)</li> <li>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл)</li> <li>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла)</li> <li>5. Задача не решена вообще (0 баллов)</li> </ol> <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.  $x = Be^{-y} - y$
3.  $x = Be^{-y} - 2y$
4.  $x = Be^{-y} + y$

**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