

Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Кургалин Сергей Дмитриевич  
Кафедра цифровых технологий  
05.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.07 Дифференциальные уравнения

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.04 Программная инженерия

**2. Профиль подготовки/специализация:** Информационные системы и сетевые технологии

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Каверина Валерия Константиновна, к. ф.-м. н., доцент

**7. Рекомендована:** протокол НМС № 5 от 05.03.2024

**8. Учебный год:** 2025-2026 **Семестр(ы):** 3

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений;
- ознакомление студентов с начальными навыками математического моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных понятий и теорем теории дифференциальных уравнений, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем;
- реализовать методы решения и анализа дифференциальных уравнения на примере типовых задач;
- сформировать навыки квалифицированного выбора и адаптации существующих методов анализа и решения дифференциальных уравнений и их систем, начальные навыки математического моделирования.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к части блока Б1, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 3/108

### Форма промежуточной аттестации:

Зачет

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 3	Всего
Аудиторные занятия	0	0
Лекционные занятия		0
Практические занятия		0
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	0	0
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	0	0

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Основные понятия и определения. Метод изоклин. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Однородные уравнения. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности. Уравнения, не разрешенные относительно производной.</p>	-
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.2	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	<p>Основные понятия. Определитель Вронского. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней. Метод неопределенных коэффициентов. Уравнения со специальной правой частью. Уравнение колебаний. Понятие о резонансе. Краевые задачи. Функция Грина.</p>	-
1.3	Системы дифференциальных уравнений	<p>Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.</p>	-
2.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Основные понятия и определения. Метод изоклин. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Однородные уравнения. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности. Уравнения, не разрешенные относительно производной.</p>	-

2.2	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	Основные понятия. Определитель Вронского. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней. Метод неопределенных коэффициентов. Уравнения со специальной правой частью. Уравнение колебаний. Понятие о резонансе. Краевые задачи. Функция Грина.	-
2.3	Системы дифференциальных уравнений	Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.	-

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Практические					
2	Дифференциальные уравнения первого порядка	14	8		24	46
3	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	12	5		24	41
4	Системы дифференциальных уравнений	8	3		10	21
5	Итого:	34	16		58	108
		68	32	0	116	216

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
-------	----------

б) дополнительная литература:

2

№ п/п	Источник
1	3.
2	4.
3	5.
4	6.
5	7.

№ п/п	Источник
6	8.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ
2	edu.vsu.ru

#### 16 . Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):**

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве. ОС Windows v.7, 8, 10, набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
-------	-----------------------------	-----------------	----------------	---

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

**20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контрольная работа.

Пример варианта контрольной работы:

Контрольная работа № 1

Задание 1 (10 баллов). Найдите общее решение уравнения  $y'' - 2y' + y = 0$ .

Задание 2 (20 баллов). Найдите дифференциальное уравнение, описывающее семейство парабол  $y=Cx^2$ .

Задание 3 (20 баллов). Найдите частное решение уравнения  $y'' + y = x$ .

Описание технологии проведения: обучающемуся случайным образом дается вариант контрольной работы. На письменное выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): за полное правильное выполнение каждого задания выставляется максимальный балл, приведенный выше. Оценка снижается, если в процессе выполнения задания были допущены ошибки и неточности. Оценка 0 баллов ставится либо за полностью невыполненное задание, либо при наличии грубых ошибок.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Комплект КИМ.

Перечень вопросов:

Основные понятия и определения. Метод изоклин. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Однородные уравнения. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Основные понятия. Определитель Вронского. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней. Метод неопределенных коэффициентов. Уравнения со специальной правой частью. Уравнение колебаний. Понятие о резонансе. Краевые задачи. Функция Грина.

Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.

Описание технологии проведения. Обучающемуся случайным образом дается КИМ, содержащий 3 вопроса из перечня выше. На выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания). Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий теории дифференциальных уравнений и ее методов, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;
- 2) знание постановки классических задач;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) умение применять методы математического анализа и дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности;
- 5) умение применять аппарат математического анализа и дифференциальных уравнений для доказательства утверждений и теорем;
- 6) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов для решения практических задач решения различных задач;
- 7) владение навыками использования методов решения классических задач теории дифференциальных уравнений для решения различных естественнонаучных задач.

Приведённые ниже задания рекомендуется использовать при проведении диагностических работ для оценки остаточных знаний по дисциплине

## Дифференциальные уравнения\_ тестовые задания

Укажите тип дифференциального уравнения $y'' + 3xy' - 2y = x^2 \sin x$			МС
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами		0
B.	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами		0
C.	Линейное однородное дифференциальное уравнение с переменными коэффициентами		0
D.	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с переменными коэффициентами		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка.          (МС/МА)</i>			

Определите порядок дифференциального уравнения $y''^3 + 2y' - y = x^7$		MC	
Балл по умолчанию:		1	
Случайный порядок ответов		Да	
Нумеровать варианты ответов?		а	
Штраф за каждую неправильную попытку:		100	
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	3		0
B.	7		0
C.	2		100
D.	6		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка.          (MC/MA)</i>			



Из представленных функций выберите решение задачи Коши $y' = y, \quad y(0) = 2.$			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$y = 2 e^x$		100
B.	$y = C e^x$		0
C.	$y = e^{2x}$		0
D.	$y = C e^{2x}$		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Пусть $y(x) = C_1 e^{2x} \cos x + C_2 e^{2x} \sin x$ , $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$ — решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Из представленных вариантов выберите корни $\lambda_1, \lambda_2$ соответствующего характеристического уравнения.			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$\lambda_1 = 2, \lambda_2 = -2$		0
B.	$\lambda_1 = 2i, \lambda_2 = -2i$		0
C.	$\lambda_1 = 2 + 2i, \lambda_2 = 2 - 2i$		0
D.	$\lambda_1 = 2 + i, \lambda_2 = 2 - i$		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Исследовать на линейную зависимость систему функций $y_1 = x^2$ , $y_2 = x^3$ .			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Так как существует хотя бы одно значение $x \in \mathbb{R}$ , при котором определитель Вронского $W \neq 0$ , то данная система функций линейно независима.		100
B.	Так как существует хотя бы одно значение $x \in \mathbb{R}$ , при котором определитель Вронского $W = 0$ , то данная система функций линейно независима.		0
C.	Так как существует хотя бы одно значение $x \in \mathbb{R}$ , при котором определитель Вронского $W \neq 0$ , то данная система функций линейно зависима.		0
D.	Так как существует хотя бы одно значение $x \in \mathbb{R}$ , при котором определитель Вронского $W = 0$ , то данная система функций линейно зависима.		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Укажите решение дифференциального уравнения $y'' + y = 0$ .			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$y(x) = C_1 + C_2 e^{-x}$		0
B.	$y(x) = C_1 \cos x + C_2 \sin x$		100
C.	$y(x) = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$		0
D.	$y(x) = C_1 e^x \cos x + C_2 e^x \sin x$		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Укажите замену переменной, с помощью которой уравнение Бернулли $y' - \frac{y}{x} = xy^2$ можно привести к линейному уравнению.		МС	
<b>Балл по умолчанию:</b>		1	
<b>Случайный порядок ответов</b>		Да	
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>		а	
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>		100	
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$z = \frac{y}{x}$		0
B.	$z = \frac{x}{y}$		0
C.	$z = \frac{1}{y}$		100
D.	$z = \frac{1}{y^2}$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Определите тип особой точки (точки покоя) системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x - 2y, \\ y' = -8x + y. \end{cases}$			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	центр		0
B.	неустойчивый узел		0
C.	устойчивый узел		0
D.	седло		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка.          (MC/MA)</i>			

Среди представленных выражений выберите то, которое не является квазиполиномом (квазимногочленом)			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$1$		0
B.	$x^2 \cos 2x$		0
C.	$e^{2x} \ln x$		100
D.	$x^5 e^{2x}$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Укажите тип дифференциального уравнения, решение которого всегда выражается в элементарных функциях.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными		0
B.	линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		100
C.	линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		0
D.	уравнение Бернулли		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			



Для линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' = x^2$ укажите вид его частного решения с неопределёнными коэффициентами.			МС
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$y = p_0 + p_1 x + p_2 x^2$		0
B.	$y = x(p_0 + p_1 x + p_2 x^2)$		0
C.	$y = x^2(p_0 + p_1 x + p_2 x^2)$		100
D.	$y = p_0 x^2$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Определите тип дифференциального уравнения $y' - \frac{y^2}{x^2 + 1} = 0.$			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Линейное однородное дифференциальное уравнение с переменными коэффициентами.		0
B.	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с переменными коэффициентами.		0
C.	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.		100
D.	Уравнение Бернулли.		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Среди представленных систем функций выберите линейно независимую на множестве $\mathbb{R}$ .			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$e^x, e^{x+1}$ .		0
B.	$\cos^2 x, \sin^2 x, 1$ .		0
C.	$C_1 x, C_2 x$ ( $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$ ).		0
D.	$\cos x, \sin x$ .		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

<p>На рисунке изображён фазовый портрет линейной автономной системы дифференциальных уравнений</p> $\begin{cases} x'(t) = a x(t) + b y(t), \\ y'(t) = c x(t) + d y(t). \end{cases}$ <p>Определите тип точки покоя данной системы.</p>			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Неустойчивый узел		100
B.	Устойчивый узел		0
C.	Неустойчивый фокус		0
D.	Устойчивый фокус		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<p><i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i></p>			

Функция $y(x) = -\frac{x}{4}$ для дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 1 = 0$ является...			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов:</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			а
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			100
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	особым решением		0
B.	общим решением		0
C.	частным решением		100
D.	не является решением		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Пусть $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x+2}$ , удовлетворяющего условию $y(0) = 4$ . Укажите, чему равно $y(1)$ .			SA
<b>Балл по умолчанию:</b>			2
<b>Чувствительность к регистру:</b>			Нет
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
	Ответы	Отзыв	Оценка
	6		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Теги:</b>			
<i>Вам необходимо указать хотя бы один возможный ответ. Пустые ответы не будут использоваться. Символ «*» можно использовать в качестве шаблона, соответствующего любым символам. Первый подходящий ответ будет использоваться для определения оценки и отзыва.</i>			

Укажите значение вещественного параметра $k$ , при котором уравнение $y'' + ky = 0$ будет иметь решение $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ .			SA
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Чувствительность к регистру:</b>			Нет
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
	<b>Ответы</b>	<b>Отзыв</b>	<b>Оценка</b>
	4		100
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Теги:</b>		
<p><i>Вам необходимо указать хотя бы один возможный ответ. Пустые ответы не будут использоваться. Символ «*» можно использовать в качестве шаблона, соответствующего любым символам. Первый подходящий ответ будет использоваться для определения оценки и отзыва.</i></p>			

<p>Дифференциальное уравнение вида</p> $y' + p(x)y = f(x)y^n$ <p>где <math>p(x)</math>, <math>f(x)</math> – заданные непрерывные функции, <math>x \in \mathbb{R}</math>, <math>n \neq 0</math>, <math>n \neq 1</math> называется уравнением...</p>			SA
<b>Балл по умолчанию:</b>			2
<b>Чувствительность к регистру:</b>			Нет
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
	<b>Ответы</b>	<b>Отзыв</b>	<b>Оценка</b>
	Бернулли		100
	Бернули		100
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Теги:</b>		
<p><i>Вам необходимо указать хотя бы один возможный ответ. Пустые ответы не будут использоваться. Символ «*» можно использовать в качестве шаблона, соответствующего любым символам. Первый подходящий ответ будет использоваться для определения оценки и отзыва.</i></p>			

## Дифференциальные уравнения/Дифференциальные уравнения задания с развернутым ответом

Решить дифференциальное уравнение $y'' - y' - 6y = 10e^{3x}$ методом неопределённых коэффициентов.		ES
<b>Балл по умолчанию:</b>		3
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор
<b>Требовать текст:</b>		Нет
<b>Размер поля:</b>		15
<b>Разрешить вложения:</b>		1
<b>Требуемое число вложений:</b>		0
<b>Разрешенные типы файлов:</b>		
<b>ID-номер:</b>		
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>	
	<b>Теги:</b>	
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.		

Решить дифференциальное уравнение $y' = xye^{2x}$		ES
<b>Балл по умолчанию:</b>		1
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор
<b>Требовать текст:</b>		Нет
<b>Размер поля:</b>		15
<b>Разрешить вложения:</b>		1
<b>Требуемое число вложений:</b>		0
<b>Разрешенные типы файлов:</b>		
<b>ID-номер:</b>		
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>	
	<b>Теги:</b>	
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.		

Критерии оценок:

Оценка      Критерии

Оценка за каждую текущую аттестацию не ниже 25 баллов и удовлетворительное

Зачтено владение теоретическим материалом при ответе на контрольно-измерительный материал.

Оценка хотя бы за одну текущую аттестацию ниже 25 баллов или

Незачтено неудовлетворительное владение теоретическим материалом при ответе на контрольно-измерительный материал.