

Минобрнауки России

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Кургалин Сергей Дмитриевич
Кафедра цифровых технологий
05.03.2025

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 05.03.2025

8. Учебный год: 2026-2027 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		68
Практические занятия		32
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	0	116
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	0	108

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	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.	-
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.2	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.	-
1.3	Системы дифференциальных уравнений	Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.	-
2.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	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.	-

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:

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

2

№ 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 невыполненнное 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\$\$		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов:		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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
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>		

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
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, \ 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
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:		
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>		

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 λ_1, λ_2 соответствующего характеристического уравнения.		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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
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>		

Исследовать на линейную зависимость систему функций \$\$y_1 = x^2\$\$, \$\$y_2 = x^3\$\$. Балл по умолчанию:		MC
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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.	
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
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>		

Укажите решение дифференциального уравнения \$\$y'' + y = 0\$\$. Балл по умолчанию:		MC
Случайный порядок ответов:		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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:		
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>		

Укажите замену переменной, с помощью которой уравнение Бернулли \$\$y' - \frac{y}{x} = xy^2\$\$ можно привести к линейному уравнению.		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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
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>		

Определите тип особой точки (точки покоя) системы дифференциальных уравнений \$\$ \left\{ \begin{array}{l} x' = x - 2y, \\ y' = -8x + y. \end{array} \right. \$\$		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
A.	центр	0
B.	неустойчивый узел	0
C.	устойчивый узел	0
D.	седло	100
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>		

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
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>			

Укажите тип дифференциального уравнения, решение которого всегда выражается в элементарных функциях.			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.	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
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>			

Для линейного неоднородного дифференциального уравнения \$\$y'' = x^2\$\$ укажите вид его частного решения с неопределенными коэффициентами.		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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
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>		

Определите тип дифференциального уравнения \$\$y' - \frac{y^2}{x^2 + 1} = 0.		MC
Балл по умолчанию:		1
Случайный порядок ответов		Да
Нумеровать варианты ответов?		а
Штраф за каждую неправильную попытку:		100
ID-номер:		
#	Ответы	Отзыв
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
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>		

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
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
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>		

На рисунке изображён фазовый портрет линейной автономной системы дифференциальных уравнений
\$\$ \left\{ \begin{array}{l} x'(t) = a x(t) + b y(t), \\ y'(t) = c x(t) + d y(t). \end{array} \right. \$\$
Определите тип точки покоя данной системы.

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
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>			

Функция $\$y(x) = -\frac{x}{4}$ для дифференциального уравнения $\$y'' + 4y' + 1 = 0$ является...		MC
	Балл по умолчанию:	1
	Случайный порядок ответов	Да
	Нумеровать варианты ответов?	а
	Штраф за каждую неправильную попытку:	100
	ID-номер:	
#	Ответы	Отзыв
A.	особым решением	0
B.	общим решением	0
C.	частным решением	100
D.	не является решением	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>		

Пусть $\$y(x)$ – решение уравнения $\$y' = \frac{y}{x+2}$, удовлетворяющего условию $\$y(0) = 4$. Укажите, чему равно $\$y(1)$.		SA
	Балл по умолчанию:	2
	Чувствительность к регистру:	Нет
	Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
	ID-номер:	
#	Ответы	Отзыв
	6	100
Общий отзыв к вопросу:		
Подсказка 1:		
Теги:		
<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	
Балл по умолчанию:		1	
Чувствительность к регистру:		Нет	
Штраф за каждую неправильную попытку:		33.3	
ID-номер:			
	Ответы	Отзыв	Оценка
	4		100
Общий отзыв к вопросу:			
Подсказка 1:			
Теги:			
<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>			

Дифференциальное уравнение вида $\$y' + p(x)y = f(x) y^n$, где $p(x)$, $f(x)$ – заданные непрерывные функции, $n \in \mathbb{R}$, $n \neq 0, n \neq 1$ называется уравнением...		SA	
Балл по умолчанию:		2	
Чувствительность к регистру:		Нет	
Штраф за каждую неправильную попытку:		33.3	
ID-номер:			
	Ответы	Отзыв	Оценка
	Бернулли		100
	Бернули		100
Общий отзыв к вопросу:			
Подсказка 1:			
Теги:			
<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>			

Дифференциальные уравнения/Дифференциальные уравнения задания с развернутым ответом

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

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

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.