

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
цифровых технологий  
Кургалин С. Д.  
05.03.2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.26 Дифференциальные уравнения

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

10.05.01 Компьютерная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Анализ безопасности компьютерных систем, Разработка защищенного программного обеспечения

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

Специалитет

**4. Форма обучения:**

Очная

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

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Каверина Валерия Константиновна, кандидат физико-математических наук, доцент

**7. Рекомендована: протокол НМС ФКН № 5 от 05.03.2025**

**8. Учебный год: 2026-2027 Семестр(ы): 3**

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: формирование современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений с учетом будущей специальности.

Задачи:

- формирование практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений;
- формирование начальных навыков математического моделирования.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1. 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) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.6 знает основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;	знает основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения (разделение переменных, умножение на интегрирующий множитель, метод вариации постоянных)
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.41 владеет навыками решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений	владеет навыками использования методов разделения переменных, умножения на интегрирующий множитель, метода вариации постоянных
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.42 знает основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений	знает классификацию обыкновенных дифференциальных уравнений

ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.43 умеет решать типовые математические задачи, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями	навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов анализа и решения дифференциальных уравнений и их систем, начальными навыками математического моделирования
--	--	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 3	Всего
Аудиторные занятия	50	50
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	58	58
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Вид учебной работы	Семестр 3	Всего
Всего	108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			

1.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Основные понятия и определения. Метод изоклин. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные уравнения первого порядка.</p> <p>Однородные уравнения.</p> <p>Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.</p> <p>Уравнение Бернулли.</p> <p>Уравнение Риккати.</p> <p>Уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Теорема существования и единственности.</p> <p>Уравнения, не разрешенные относительно производной.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>
-----	--	--	---

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.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>
1.3	Системы дифференциальных уравнений	Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>
2. Практические занятия			

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
-----	---------------------------------	-------------------------------	--

2.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Основные понятия и определения. Метод изоклин. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные уравнения первого порядка.</p> <p>Однородные уравнения.</p> <p>Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.</p> <p>Уравнение Бернулли.</p> <p>Уравнение Риккати.</p> <p>Уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Теорема существования и единственности.</p> <p>Уравнения, не разрешенные относительно производной.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

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.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>
2.3	Системы дифференциальных уравнений	Общая теория. Линейные системы. Формула Якоби. Матричное дифференциальное уравнение. Однородные системы с постоянными коэффициентами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10348</a>

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

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	10	4		18	32
2	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	14	8		18	40
№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего

3	Системы дифференциальных уравнений	10	4		22	36
		34	16	0	58	108

**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
1	
2	<i>Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Демидович Б. П., Моденов В. П. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 280 с. — &lt;URL:<a href="https://e.lanbook.com/book/115196">https://e.lanbook.com/book/115196</a>&gt;.</i>
3	<i>Тухан, А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тухан А. А., Огородникова Т. В. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 268 с. — &lt;URL:<a href="https://e.lanbook.com/book/111893">https://e.lanbook.com/book/111893</a>&gt;.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учеб. для физич. и физ.- мат. фак. ун-тов / Л. Э. Эльсгольц. - 4-е изд. - М. : Эдиториал УРСС, 2000. 319 с.
2	Боярчук, А. К. Справочное пособие по высшей математике / А. К. Боярчук, Г. П. Головач. – М. : УРСС, 2001. - Т. 5. : Дифференциальные уравнения в примерах и задачах . - 2001. 383 с.



№ п/п	Источник
3	Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М. : Ижевск : РХД, 2000. - 174 с.
4	Лунц, Г. Л. Функции комплексного переменного с элементами операционного исчисления : учеб. для вузов / Г. Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольц. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2002. - 296 с.
5	Эльсгольц, Л. Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. Э. Эльсгольц. - СПб. : Лань, 2002. - 218 с.
6	Васильева, А. Б. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах / А. Б. Васильева, Г. Н. Медведев, Н. А. Тихонов, Т. А. Уразгильдина. – СПб. : Лань, 2010. – 429 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
3	Электронный университет ВГУ <a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a>
4	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
5	«Университетская библиотека online» <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
6	«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
7	«РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="https://lib.rucont.ru/">https://lib.rucont.ru/</a>

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

№ п/п	Источник
1	Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Демидович Б. П., Моденов В. П. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 280 с. — <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115196">https://e.lanbook.com/book/115196</a> >.
2	Тухан, А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тухан А. А., Огородникова Т. В. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111893">https://e.lanbook.com/book/111893</a> >.

3	Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М. : Ижевск : РХД, 2000. - 174 с.
---	--

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

**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
1	Разделы 1-3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений	ОПК-3	ОПК-3.6	Письменный опрос
2	Разделы 1-3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений	ОПК-3	ОПК-3.41	Письменный опрос
3	Разделы 1-3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений	ОПК-3	ОПК-3.42	Письменный опрос

4	Разделы 1-3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений	ОПК-3	ОПК-3.43	Письменный опрос
---	--	-------	----------	------------------

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Комплект КИМ

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

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- знание основных понятий и теоремы теории дифференциальных уравнений, методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем;
- умение реализовывать методы решения и анализа дифференциальных уравнения на примерах типовых задач;
- владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов анализа и решения дифференциальных уравнений и их систем, начальными навыками математического моделирования.

### **Перечень вопросов к зачету:**

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.

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.

Линейные системы.

Формула Якоби.

Матричное дифференциальное уравнение.

Однородные системы с постоянными коэффициентами.

### **Перечень практических заданий**

#### **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  $y'' + y = x$ .

#### **Пример контрольно-измерительного материала**

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой цифровых технологий

\_\_\_\_\_ С.Д. Кургалин

\_\_\_.\_\_\_.2021

Направление подготовки / специальность 10.03.01 Информационная безопасность

Дисциплина Б1.О.17 Дифференциальные уравнения

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет

Вид аттестации Промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Уравнение Риккати.

2. Функция Грина.

Преподаватель \_\_\_\_\_ В.К. Каверина

#### **Критерии оценки**

Удовлетворительное владение теоретическим материалом при ответе на контрольноизмерительный материал

**Зачтено**

Неудовлетворительное владение теоретическим материалом при ответе на контрольноизмерительный материал **Не зачтено**

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

## ФОС\_10.03.01 Информационная безопасность

top/По умолчанию для ФОС\_10.03.01 Информационная безопасность/ОПК-2

top/По умолчанию для ФОС\_10.03.01 Информационная безопасность/ОПК-2/Дифференциальные уравнения

top/По умолчанию для ФОС\_10.03.01 Информационная безопасность/ОПК-2/Дифференциальные уравнения/Дифференциальные уравнения\_тестовые задания

### ДУ\_Т\_001

Укажите общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$ .			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.	$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$		0
B.	$y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$		100
C.	$y = C_1 + C_2 e^{-4x}$		0
D.	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$		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. (MC/MA)			

### ДУ\_Т\_002

Определите тип дифференциального уравнения $(x^2 + 1) y' = \sin y$ .	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.	линейное дифференциальное уравнение первого порядка		0
B.	нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка		0
C.	дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными		100
D.	однородное дифференциальное уравнение		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)			

## ДУ\_Т\_003

Определите порядок дифференциального уравнения $(y'')^3 + y^2 = x^5$ .			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Определите порядок дифференциального уравнения $(y'')^3 + y^2 = x^5$ .			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.	2		100
C.	6		0
D.	5		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)			

## ДУ\_Т\_004

Определите тип особой точки (точки покоя) системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x - 2y, \\ y' = -8x + y. \end{cases}$			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Определите тип особой точки (точки покоя) системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x - 2y, \\ y' = -8x + y. \end{cases}$			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.	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:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

## ДУ\_Т\_005

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	Оценка



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	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
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)			

top/По умолчанию для ФОС\_10.03.01 Информационная  
 безопасность/ОПК-2/Дифференциальные  
 уравнения/Дифференциальные уравнения\_задания с коротким ответом

ДУ\_К\_001

Пусть $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x+2}$ , удовлетворяющее условию $y(0) = 4$ . Укажите, чем равно $y(1)$ .			NUM
Балл по умолчанию:			2
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	6		100
Общий отзыв к вопросу:			
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Импортирование этого типа вопроса не поддерживается.			

## ДУ\_К\_002

Укажите значение вещественного параметра $k$ , при котором уравнение $y'' + ky = 0$ будет иметь решение $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ .			NUM
Балл по умолчанию:			2
Штраф за каждую неправильную попытку:			100
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	4		100
	Общий отзыв к вопросу:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Импортирование этого типа вопроса не поддерживается.			

top/По умолчанию для ФОС\_10.03.01 Информационная безопасность/ОПК-2/Дифференциальные уравнения/Дифференциальные уравнения\_задания с развернутым ответом

## ДУ\_ИСиТ\_P\_001

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:		
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.			

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций** Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок . Критерии оценивания приведены выше.