

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Системного анализа и управления
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

Курбанов

В.Г. Курбанов
подпись, расшифровка подписи
23.03.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Дифференциальные уравнения

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

2. Профиль подготовки/специализация: инженерия программного обеспечения

3. Квалификация выпускника: __ бакалавр _____

4. Форма обучения: _ очная _____

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: __ кафедра системного анализа и управления

6. Составители программы: ____ Е.П. Белоусова, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол № 5 от 22.03.2024 _____)

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025/2026 _____

Семестр(ы): ____ 4 _____

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- сформировать у студентов современные теоретические знания в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практические навыки в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений, познакомить студентов с начальными навыками математического моделирования для формирования умений и навыков по использованию фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности; по применению и модифицированию математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- обучение студентов применению на практике методов построения математических моделей в виде дифференциальных уравнений;
- освоение основных методов решения дифференциальных уравнений;
- обучение основным положениям теории: устойчивость, существование решений, качественные свойства решений;
- формирование базовых знаний и навыков решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей по основным разделам дифференциальных уравнений, относящейся к базовым дисциплинам математики;
- формирование практических навыков выделения основных направлений модификации математической модели на основе требований к решению конкретной прикладной задачи, а также навыков оценки качества модели.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовому циклу. Для её успешного освоения требуется знание основных разделов курса математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук	Знать: типовые задачи. Уметь: решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей. Владеть: базовыми дисциплинами математики, информатики и естественных наук.
		ОПК-1.2	Применяет системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	Знать: математические методы формализации задач. Уметь: применять системный подход к решению прикладных задач. Владеть: навыками системного подхода к решению прикладных задач.
		ОПК-1.3	Осуществлять выбор современных инструментальных средств для обработки изучаемых данных	Знать: современные инструментальные средства для обработки данных. Уметь: применять современные инструментальные средства для обработки данных.

			ве соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов.	Владеть: навыками анализа результатов расчетов.
--	--	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4 / 144.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) _____ экзамен _____

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		4 семестра		...
Аудиторные занятия	64	64		
в том числе:	лекции	32	32	
	практические	32	32	
	лабораторные			
Самостоятельная работа	44	44		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.)	36	36		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения: с разделяющимися переменными, однородное, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах, уравнения не разрешенные относительно производной. Теорема Коши-Липшица существования и единственности решения начальной задачи. Лемма о линейных дифференциальных неравенствах. Теорема С.А. Чаплыгина о дифференциальных неравенствах. Лемма Гронуолла-Беллмана о линейных интегральных неравенствах. Теорема Райда об интегральных неравенствах.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
1.2	Уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами.	Дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Матрица и определитель Вронского. Взаимно-однозначное соответствие между уравнением n-го порядка и системой n дифференциальных уравнений первого порядка. Формула Остроградского-Лиувилля. Понижение порядка дифференциального уравнения. Восстановление дифференциального уравнения по известной фундаментальной системе решений. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
1.3	Уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	Уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Комплексное дифференциальное уравнение и комплексное решение. Квазирезонансные случаи. Резонансный и нерезонансный случаи. Задача Коши. Уравнение Эйлера.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
1.4	Устойчивость	Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, признаки устойчивости решений	Дифференциальные уравнения

			уравнения 02.03.02
1.5	Краевая задача. Функция Грина.	Краевая задача для уравнения второго порядка. Тождество Лагранжа и формула Грина. Существование и единственность функции Грина краевой задачи. Представление решения краевой задачи через функцию Грина.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
2. Практические занятия			
2.1	Уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения: с разделяющимися переменными, однородное, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах, уравнения не разрешенные относительно производной, уравнения допускающие понижение порядка.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
2.2	Уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами.	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами. Взаимно-однозначное соответствие уравнения n-го порядка и системы n дифференциальных уравнений первого порядка. Нахождение частного решения. Формула Остроградского-Лиувилля.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
2.3	Уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами (случай простых и кратных корней). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Резонансный и нерезонансный случаи. Задача Коши. Уравнение Эйлера.	Дифференциальные уравнения 02.03.02
2.4	Устойчивость	Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, признаки устойчивости решений	Дифференциальные уравнения 02.03.02
2.5	Краевая задача. Функция Грина.	Краевая задача для уравнения второго порядка. Функция Грина. Представление решения краевой задачи через функцию Грина.	Дифференциальные уравнения 02.03.02

** заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.*

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Уравнения первого порядка	8	10		8	26
2.	Уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами.	8	4		9	21
3.	Уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	8	10		9	27
4.	Устойчивость	4	4		9	17
5.	Краевая задача. Функция Грина.	4	4		9	17
	Итого:	32	32		44	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс предполагает отведение большого числа разделов на самостоятельную работу студентов. Приведенные источники позволяют в полной мере самостоятельно изучить студентами данные разделы.

Материал по каждой теме излагается последовательно с использованием ранее введенных определений, обозначений и доказательств. Необходима постоянная самостоятельная проработка и усвоение изложенного на занятиях материала.

Желателен просмотр материала по данной учебной дисциплине с опережением лекций с использованием рекомендуемой в данной учебной программе литературы.

Приветствуются вопросы студентов по теме учебной дисциплины и смежным вопросам в ходе аудиторных занятий.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Трухан, А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Трухан А. А., Огородникова Т. В. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-3445-9. — <URL: https://e.lanbook.com/book/111893 >.
2.	Бибииков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] / Бибииков Ю. Н. — 2-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-1176-4. — <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1542 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. направлениям] : в 2 ч. / А.В. Боровских, А.И. Перов. — Москва : Юрайт, 2017. — (Бакалавр. Академический курс).
2.	Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения/ Л.С. Понтрягин. — М.: Наука, 1982. — 275 с.
3.	Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филиппов. — М.: Наука, 2004. — 45 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru
2.	Дифференциальные уравнения ПММ 02.03.02 / Е.П. Белоусова — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .
3.	Трухан, А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Трухан А. А., Огородникова Т. В. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-3445-9. — <URL: https://e.lanbook.com/book/111893 >.

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru
2.	Трухан, А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Трухан А. А., Огородникова Т. В. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-3445-9. — <URL: https://e.lanbook.com/book/111893 >.
3.	Дифференциальные уравнения ПММ 02.03.02 / Е.П. Белоусова — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .

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

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Дифференциальные уравнения 02.03.02», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий: специализированная мебель, доска (меловая или маркерная).
394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. 408п, 409п, 404п, 410п, 502п, 504п.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Раздел 1. Уравнения первого порядка. Раздел 2. Уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами.	ОПК-1	ОПК-1.1	Контрольная работа
2.	Раздел 3. Уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Раздел 4. Устойчивость.	ОПК-1	ОПК-1.2	Контрольная работа
3.	Раздел 2. Уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами. Раздел 5. Краевая задача.	ОПК-1	ОПК-1.3	Контрольная работа
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Практическое задание

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 1

Вариант 1

1. Решить уравнение

$$y = (xy' + 2y)^2.$$

2. Решить уравнение

$$(2x + y + 5)y' = 3x + 6.$$

3. Решить уравнение

$$y^2 dx - (xy + x^3) dy = 0.$$

4. Решить уравнение

$$(x \cos y + \sin 2y)y' = 1.$$

5. Решить уравнение

$$2x^3 yy' + 3x^2 y^2 + 7 = 0.$$

Вариант 2

1. Решить уравнение
-

$$ydy = (xdy + ydx)\sqrt{1 + y^2}.$$

2. Решить уравнение

$$y' = (4x + y - 3)^2.$$

3. Решить уравнение

$$y^2 dx + (xy + tg xy)dy = 0.$$

4. Решить уравнение

$$(x + y)^2 y' = 1.$$

5. Решить уравнение

$$(4xy - 3)y' + y^2 = 1.$$

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Решить уравнение

$$y'' + y = 2 - \frac{1}{\sin x}.$$

2. Решить уравнение

$$y'' - 6y' + 9y = \frac{2e^{3x}}{x}.$$

3. Решить начальную задачу

$$y'' + 3y' = 3e^{-3x}, \quad y(0) = y'(0) = 0.$$

4. Решить начальную задачу

$$y'' - y = x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -1.$$

5. Построить функцию Грина

$$x^2 y'' + 2xy' - 2y = f(x), \quad y(0) \text{ ограничено}, \quad y(1) = 0.$$

Вариант 2

1. Решить уравнение

$$y'' - 10y' + 25y = \frac{e^{5x}}{x^2}.$$

2. Решить уравнение

$$y'' + 4y = \frac{1}{\sin 2x}.$$

3. Решить начальную задачу

$$y''' - y' = -2x, y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = 2.$$

4. Решить начальную задачу

$$y'' + 4y' + 4y = 3e^{-2x}, \quad y(0) = 0, y'(0) = 0.$$

5. Построить функцию Грина

$$y'' - y = f(x), y(x) \text{ ограничено при } x \rightarrow \pm\infty.$$

Описание технологии проведения:

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по дисциплине.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания):

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы; выполнил все задания и задачи полностью без ошибок и недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; выполнил все задания и задачи полностью, но при наличии в их решении не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; выполнил не менее 2/3 всех предложенных заданий и задач или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов; допускает незначительные ошибки при оформлении работы; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или обучающийся выполнил правильно менее 2/3 всех заданий и задач; допускает грубые ошибки при оформлении работы; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по экзаменационным билетам

Перечень вопросов к экзамену.

1. Обыкновенное ДУ. Решение. Задача Коши. Частное и общее решения. Частный и общий интегралы.
2. Составление дифференциального уравнения.

3. Теорема Коши-Липшица. Доказательство существования решения.
4. Теорема Коши-Липшица. Доказательство единственности решения.
5. Метод изоклин.
6. ДУ с разделяющимися переменными.
7. Однородное уравнение первого порядка.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Линейное ДУ первого порядка. Метод Лагранжа.
10. Уравнение Бернулли.
11. Лемма о линейных дифференциальных неравенствах.
12. Лемма Беллмана о линейных интегральных неравенствах.
13. Дифференциальные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
14. Нелокальная теорема существования и единственности для однородного уравнения n -го порядка.
15. Линейная зависимость. Матрица и определитель Вронского.
16. Взаимно-однозначное соответствие между уравнением n -го порядка и системой n дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Теорема об общем решении для уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами.
18. Определитель Вронского и формула Лиувилля.
19. Понижение порядка ДУ n -го порядка при известных частных решениях.
20. Восстановление ДУ n -го порядка по известной фундаментальной системе решений.
21. Нелокальная теорема существования и единственности для линейного неоднородного n -го порядка.
22. Теорема об общем решении для неоднородного уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами.
23. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами.
24. Характеристическое уравнение для уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера и метод Лагранжа).
25. Комплексное дифференциальное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами. Комплексное решение.
26. Теорема об общем решении для уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (случай простых корней).
27. Квазимногочлены и их свойства.
28. Формула смещения.
29. Теорема об общем решении для уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (случай кратных корней).
30. Общее решение неоднородного уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (нерезонансный случай).
31. Общее решение неоднородного уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (резонансный случай).
32. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость.

33. Спектральный признак устойчивости, критерий Рауса-Гурвица.

34. Краевая задача для уравнения второго порядка. Тождество Лагранжа и формула Грина.

35. Существование и единственность функции Грина краевой задачи. Представление решения краевой задачи через функцию Грина.

Описание технологии проведения

Средство промежуточного контроля усвоения разделов дисциплины, организованное в виде собеседования преподавателя и обучающегося.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач; обучающийся подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «хорошо» выставляется за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач; обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач; обучающийся подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с вариантами ответов

1. К какому типу принадлежит уравнение $y' + y = xy^3$?

- а) линейное
- б) Бернулли
- в) в полных дифференциалах

Ответ: б).

2. К какому типу принадлежит уравнение

$$(\sin x + y)dy + (y \cos x - x^2)dx = 0?$$

- а) с разделяющимися переменными
- б) линейное
- в) однородное
- г) в полных дифференциалах

Ответ: г).

3. К какому типу принадлежит уравнение $x^3 y''' - x^2 y'' + 2xy' - 2y = x^3$?

- а) уравнение третьего порядка с постоянными коэффициентами
- б) уравнение третьего порядка с переменными коэффициентами
- в) уравнение Эйлера

Ответ: б), г).

Вопросы с кратким текстовым ответом

1. Уравнение $\lambda^2 + 4\lambda + 4 = 0$ является характеристическим для уравнения

$$y'' + 4y' + 4 = 0.$$

Ответ: да, является.

2. Частное решение уравнения $y'' - 2y' + 1 = \sin x$ представимо в виде

$$y = x^2 \cos x.$$

Ответ: нет.

Описание технологии проведения:

Текущая аттестация проводится на занятии одновременно во всей учебной группе в виде теста в электронной образовательной среде «Электронный университет ВГУ». Большая часть вопросов проверяется автоматически, проверки преподавателем с ручным оцениванием требуют только отдельные вопросы, представленные в форме эссе. Ограничение по времени на каждую попытку — 20 минут

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности) :

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).