

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-04-24 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«08» февраля 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.07.01.07 Дифференциальные уравнения**

Направление подготовки

#### **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки

**«Математика и Информатика»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Очная, заочная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
в РПД К.М.07.01.07 Дифференциальные уравнения  
(код по учебному плану, название дисциплины)

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 08.02.2024 г.)

для ОПОП 2023 года набора \_\_\_\_\_ на 2024 / 2025 учебный год  
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки) \_\_\_\_\_

(код и название направления подготовки)

направленность (профиль) программы «Математика и Информатика» \_\_\_\_\_

Одобрена на заседании методической комиссии факультета \_\_\_\_\_  
протокол методической комиссии факультета № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического  
моделирования

протокол № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г. \_\_\_\_\_ Решетникова Е.В.

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	4
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1 Учебно-тематический план .....	5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	6
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	7
5.1 Учебная литература .....	7
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	8
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	8
6 Иные сведения и (или) материалы.....	8
6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....	8
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	9

### 1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач

### Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - основные понятия, методы решения и области приложений дифференциальных уравнений в природных процессах Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания темы "дифференциальные уравнения" в образовательной программе предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО Владеть: - приемами проектирования различных форм учебных занятий, методов и технологий обучения решению дифференциальных уравнений; - приемами решения дифференциальных уравнений

### 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов по формам обучения	
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32	10
Аудиторная работа (всего):	32	10
в том числе:		
лекции	10	4
практические занятия, семинары	22	6
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа (всего):		

в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа <sup>1</sup>		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	36	9
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40	89
4 Промежуточная аттестация обучающегося – 5/7 семестр – экзамен		

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной форм обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Очно/ заочно	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия	СРС	СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.				практ.			
<b>Семестр 5/7</b>									
	<b>1. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>								
1	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными.	9/15	1	2	6	1		14	Контрольная работа
2	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах	11/16	1	4	6		2	14	Контрольная работа
	<b>2. Дифференциальные уравнения высших порядков</b>								
3	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	12/15	2	4	6	1		14	Контрольная работа
4	Интегрирование линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	12/16	2	4	6		2	14	Контрольная работа
	<b>3. Линейные неоднородные дифференциальные урав-</b>								

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Очно/ заочно	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
	<b>нения</b>								
5	Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	14/19	2	4	8	1	1	17	Контрольная работа
	<b>4. Системы дифференциальных уравнений</b>								
6	Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	14/18	2	4	8	1	1	16	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация – экзамен	36/9			36			9	экзамен
<b>ВСЕГО</b>		108	10	22	76	4	6	98	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>5/7 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 лекционного занятия	5
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (11 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>до 3 баллов</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	45

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>5/7 семестр</b>				
		Контрольные работы (1 работа)	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 2 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>5 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>				<b>31 – 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>40</b>	Устный опрос	<b>20 баллов</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20 – 40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				<b>51 – 100 баллов</b>

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Кремер, Н. Ш. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16158-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530543>

#### **Дополнительная литература**

1. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 97 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08225-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494336>

2. Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494208>

3. Математический анализ. Вещественные числа и последовательности : учебное пособие для вузов / И. В. Садовнича, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова ; под общей редакцией В. А. Ильина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08461-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515258>

4. Хорошилова, Е. В. Математический анализ: неопределенный интеграл : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Дифференциальные уравнения	309, 310, 325 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19, корпус 4
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные темы письменных учебных работ

#### Контрольная работа

#### *Дифференциальные уравнения*

Вариант (образец)

1. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $x^2 y' + y = 0$ ; 2)  $y' = -\frac{y}{x}$ .
2. Найти интегральную кривую уравнения, проходящую через точку  $M$ :  
1)  $xy' = 2y$ ,  $M(2;3)$ ; 2)  $y'(x^2 - 4) = 2xy$ ,  $M(0;1)$ .
3. Решить дифференциальные уравнения:  
1)  $(1 + e^{2x})y^2 \cdot y' = e^x$ ; 2)  $y' + (2y + 1)\operatorname{ctg}x = 0$ ; 3)  $xy' + y = e^{-x}$ ;



4)  $xy' = x^3 + y$ ; 5)  $y'x + y = -xy^2$ ; 6)  $y' - xy = -y^3e^{-x^2}$ ;

7)  $y'' = xe^{-x}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .

4. Проверить, будут ли указанные функции общими решениями для данного дифференциального уравнения:  $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$  для  $y'' + y = 0$ .

5. Найти решение, удовлетворяющее начальным условиям:

1)  $y'' + 5y' + 6y = 0$ ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -6$ ; 2)  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ;  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации:

5/7 семестр – экзамен

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>5/7 семестр</b>		
<b><i>Дифференциальные уравнения</i></b>		
Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</li> <li>2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия, его общее решение и начальные условия.</li> <li>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>4. Однородные дифференциальные уравнения.</li> <li>5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Я. Бернулли.</li> <li>6. Уравнение в полных дифференциалах.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти общее и частное решение уравнения при заданных начальных условиях <math>x^2 y' + y^2 = 0</math>, <math>y = 1</math> при <math>x = -1</math>.</li> <li>2. Решить дифференциальное уравнение <math>x^2 y' + y = 0</math>.</li> <li>3. Решить дифференциальные уравнения <math>xy' = x^3 + y</math>.</li> </ol>
Дифференциальные уравнения высших порядков.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.</li> <li>8. Случаи понижения порядка дифференциального уравнения.</li> <li>9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.</li> <li>10. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка.</li> <li>11. Интегрирование линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решить уравнение: <math>y'' = xe^{-x}</math>, <math>y(0) = 1</math>, <math>y'(0) = 0</math>.</li> <li>2. Проверить, будет ли указанная функция общим решением для данного уравнения: <math>y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}</math> для <math>y'' - y' - 2y = 0</math>.</li> <li>3. Найти решение, удовлетворяющее начальным условиям: <math>y'' - 10y' + 25y = 0</math>; <math>y(0) = 0</math>, <math>y'(0) = 1</math></li> <li>4. Найти решение уравнения: <math>y'' - 9y = 2 - x</math>.</li> </ol>
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэф-</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ускорение прямолинейного движения пропорционально квадрату времени. Найдите зависимость между <math>s</math> и <math>t</math>, если</li> </ol>

	<p>фициентами. Структура общего решения.</p> <p>13. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>14. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>15. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида</p>	<p>при <math>t = 0, v = 0, s = 1</math> и при <math>t = 1, s = 2</math>.</p> <p>2. Дана струна, закрепленная на концах <math>x = 0, x = 1</math>. Пусть в начальный момент форма струны имеет вид ломаной. Найдите форму струны для любого момента времени <math>t</math>, если начальные скорости отсутствуют.</p> <p>3. Проверить, является ли функция <math>u = x^2 + 2xy - y^2</math> гармонической.</p>
Системы дифференциальных уравнений.	<p>16. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем.</p> <p>17. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	<p>1. Решить систему дифференциальных уравнений <math display="block">\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y - 7, \\ \frac{dy}{dt} + 2x + 5y = 0 \end{cases}</math></p> <p>2. Найти частное решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее указанным начальным условиям <math display="block">\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - yz}{x^2 - yz}, y _{x=0} = 1; \\ \frac{dz}{dx} = \frac{z(x+y)}{x^2 - yz}, z _{x=0} = -1. \end{cases}</math></p>
<b>Компетенции</b>		
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач		<p><b>Кейс-задание.</b></p> <p>1. Представить положительное число <math>a</math> в виде произведения четырех положительных сомножителей так, чтобы сумма их обратных величин была наименьшей.</p> <p>2. Внутри четырехугольника найти точку, сумма квадратов расстояний которой от вершин была бы наименьшей.</p>

Составитель (и): Долматова Т.А., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))