Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244a728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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	Объём 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[1]		
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*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 5/7									
	1. Дифференциальные уравнения первого порядка								
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
	2. Дифференциальные уравнения высших порядков								
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
	3. Линейные неоднородные дифференциальные урав-								

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.) Очно/ заочно*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	нения								
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
	4. Системы дифференциальных уравнений								
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
	ВСЕГО	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 *max*
5/7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	**1 балл -** посещение 1 лекционного занятия	5
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (11 занятий)	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **до 3 баллов** – 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 *max*
5/7 семестр				
		Контрольные работы (1 работа)	**За одну КР:** **от 0 до 2 баллов** (выполнено менее 51% заданий) **5 баллова** (выполнено 51-67% заданий) **8 баллов** (выполнено 68 - 84% заданий) **10 баллов** (выполнено 85 - 100% заданий)	10
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				**31 – 60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	Устный опрос	**20 баллов** (пороговое значение) **40 баллов** (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				**20 – 40**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации **51 – 100 баллов**				

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. Садовничая, 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

Юрайт, 2023. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05715-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515249

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 сублицензионному 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 Металлургов, 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) $x^2y'+y=0$; 2) $y'=-\dfrac{y}{x}$.

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) $\left(1+e^{2x}\right)y^2\cdot y'=e^x$; 2) $y'+(2y+1)ctgx=0$; 3) $\mathrm{xy'+y=e^{-x}}$;

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

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
5/7 семестр		
Дифференциальные уравнения		
Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	1. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия, его общее решение и начальные условия. 3. Уравнения с разделяющимися переменными. 4. Однородные дифференциальные уравнения. 5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Я. Бернулли. 6. Уравнение в полных дифференциалах.	1. Найти общее и частное решение уравнения при заданных начальных условиях $x^2 y' + y^2 = 0$, $y = 1$ *при* $x = -1$. 2. Решить дифференциальное уравнение $x^2 y' + y = 0$. 3. Решить дифференциальные уравнения $xy' = x^3 + y$.
Дифференциальные уравнения высших порядков.	7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. 8. Случаи понижения порядка дифференциального уравнения. 9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. 10. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка. 11. Интегрирование линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	1. Решить уравнение: $y'' = xe^{-x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$. 2. Проверить, будет ли указанная функция общим решением для данного уравнения: $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}$ *для* $y'' - y' - 2y = 0$. 3. Найти решение, удовлетворяющее начальным условиям: $y'' - 10y' + 25y = 0$; $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$ 4. Найти решение уравнения: $y'' - 9y = 2 - x$.
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	12. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэф-	1. Ускорение прямолинейного движения пропорционально квадрату времени. Найдите зависимость между *s* и *t*, если

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

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

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)