

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Дифференциальные уравнения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

«Математика», «Физика»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Орск 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Дифференциальные уравнения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от «07» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

подпись

Г.В. Зыкова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

В.В. Пергунов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии

по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

код наименование

личная подпись

С.М. Абрамов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ОИТ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

© Пергунов В.В., 2024
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является формирование у бакалавров естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Сформировать понятие о дифференциальных уравнениях как одной из основных форм математической модели реальных процессов. Познакомить с типами уравнений и методами их решений.

Задачи:

- обучение фундаментальным систематизированным знаниям в области обыкновенных дифференциальных уравнений;
- формирование научного способа мышления;
- формирование практических навыков в систематизации и решении дифференциальных уравнений;
- развитие логического мышления и профессиональных компетенций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и	Знать: - физические и геометрические задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения; - принципы составления дифференциальных уравнений; - классификацию обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка и методы их решений; - формулировку задачи Коши и понятие общего решения уравнений первого и высших порядков; - методы построения общего решения линейных дифференциальных уравнений высших порядков; - методы построения частных решений уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	специальной правой частью; - классификацию уравнений второго порядка с частными производными с двумя независимыми переменными; - понятие о краевых задачах для уравнений с частными производными Уметь: - решать уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные и линейные; - линейные уравнения высших порядков методом понижения порядка и уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. - приводить уравнения 2-го порядка с частными производными к каноническому виду. - решать методом Фурье задачи о колебании струны, распространении тепла в стержне, задачу Дирихле в круге. Владеть: - методами решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами - методами системного анализа для решения поставленных задач, в частности решения некоторых краевых задач для уравнения колебаний струны и уравнения теплопроводности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Консультации	1	1

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	72,75	72,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	40	40
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	12,75	12,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	30	4	8		18
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	26	2	6		18
3	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	24	2	4		18
4	Понятие об уравнениях с частными производными	28	2	6		20
	Итого:	108	10	24		74
	Всего:	108	10	24		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и его решения. Виды записи ДУ 1-го порядка. Геометрическое истолкование ДУ 1-го порядка. Структура общего решения, начальные условия, задача Коши.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения, уравнения приводящиеся к однородным. Линейные ДУ 1-го порядка и методы их решений (метод вариации произвольной постоянной, метод Бернулли). Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. ДУ 1-го порядка не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Основные понятия. Некоторые дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n – порядка.

Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения 2 – го порядка с постоянными коэффициентами

Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами

Решение неоднородных уравнений второго порядка со специальной правой частью.

Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 4. Понятие об уравнениях с частными производными.

Приведение уравнений второго порядка с частными производными к каноническому виду.

Понятие задачи Коши для уравнения второго порядка с частными производными. Решение задачи Коши методом характеристик. Метод Фурье (метод разделения переменных) для решения задачи колебания струны, распространения тепла в стержне, задача Дирихле в круге.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	2
2	1	Однородные уравнения. Решение физических и геометрических задач	2
3	1	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	2
4	1	Уравнения Лагранжа и Клеро	2
5	2	Понижение порядка дифференциального уравнения	2
6	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения n – го порядка	2
7	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n – го порядка	2
8	3	Линейные дифференциальные уравнения 2 – го порядка с постоянными коэффициентами	2
9	3	Решение нормальной системы дифференциальных уравнений	2
10	4	Приведение дифференциального уравнения с частными производными второго порядка к каноническому виду	2
11	4	Решение задачи Коши методом характеристик	2
12	4	Решение краевых задач методом Фурье для уравнения колебаний струны.	2
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Дифференциальные уравнения : учебник : [16+]. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2002. – 252 с. – (Курс высшей математики и математической физики ; выпуск 6). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012>
2. Назарова, Т. М. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / Т. М. Назарова, И. М. Пупышев, В. В. Хаблов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576428>
3. Егоров, Д. Л. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / Д. Л. Егоров ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699802>
4. Трикоми, Ф. Д. Дифференциальные уравнения / Ф. Д. Трикоми ; ред. А. Д. Мышкис. – Москва : Изд-во иностр. лит., 1962. – 351 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213718>
5. Дифференциальные уравнения : электронное учебно-методическое пособие : [16+] / сост. А. Прокудин, М. В. Краюшкина, О. В. Малышенко ; Кемеровский государственный университет [и др.]. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2017. – Часть 2. – 139 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482906>
6. Егоров, А. И. Классификация решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка : учебник : [16+] / А. И. Егоров. – Москва : Физматлит, 2013. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275303>

5.2 Дополнительная литература

1. Лунгу, К. Н., Норин, В. П., Письменный, Д. Т., Шевченко, Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс/ К. Н. Лунгу и др.; под ред. С. Н. Федина, - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2009. - 592 с.: ил. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8112-3481-3
2. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов./К. Б. Сабитов. - М.: Высш. шк., 2003. - 255 с. : ил. ISBN 5-06-004676-1
3. Бицадзе, А. В., Калиниченко Д. Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики/ А. В. Бицадзе, Д. Ф. Калиниченко, - 2-е изд., доп. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. - 312 с.
4. Пергунов, В. В. Элементы теории краевых задач для дифференциальных уравнений гиперболического типа: Учебное пособие к спецкурсу/ В. В. Пергунов, - Свердлов.пед. ин-т. Свердловск, 1989. - 68 с.

5.3 Периодические издания

1. Математика в школе (архив 1980-1991 гг., 2009-2021 гг.)
2. Математика. Все для учителя (архив 2014-2019 гг.)

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

12. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
13. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
14. ЭБС издательства «Юрайт» - <https://biblio-online.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_shkole"/ "Matematika_v_shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/) – электронный архив журнала «Математика в школе».
2. <http://www.mathedu.ru> – интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее».
3. <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).
4. <http://www.uztest.ru> – материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.
5. <http://mat.1september.ru> – каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября».
6. <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.
7. <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.
8. <http://www.fipi.ru> – официальный сайт федерального института педагогических измерений
9. <https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
10. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
11. <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
12. <https://www.edx.org/> - «EdX»;
13. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307, 1-144);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и	Учебная мебель

промежуточной аттестации (2-219)	
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.