Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 29fc976d639c8fb2412e64b987bb1440dfde7b49
Владелец: Директор ИПО Шимлина Инна Владимировна
Действителен: с 9 марта 2023 г. по 1 июня 2024 г.
Дата и время: 14-05-2024 09:09:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение основами теории обыкновенных дифференциальных уравнений, на которых базируется огромное число приложений математики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех прикладных и естественных наук;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Математический анализ;
– Алгебра.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Геометрия;
– Теория функций действительного переменного;
– Теория функций комплексного переменного;
– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование	Код и	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) УК	наименование УК	индикатора достижения УК	результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: алгоритмы решения задач методами теории дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать задачу, разбивая ее на этапы.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач с помощью дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные варианты решения задач теории дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***79***	*79*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными (Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее, и особое решения. Изоклины. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.);

Тема 1.2 Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах (Однородные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.);

Тема 1.3 Уравнения Клеро и Лагранжа (Уравнение Клеро. Его решение. Уравнение Лагранжа. Общее и особое решения.);

Тема 1.4 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное.линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

Тема 2.1 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка (общие понятия и определения. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема Пикара. Три типа уравнений, допускающих понижение порядка);

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейный оператор, линейное уравнение, Общее решение линейного однородного уравнения. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения);

Тема 3.2 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (метод Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений.);

Тема 3.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравнения. Три типа решений. Решение неоднородного уравнения.);

Тема 3.5 Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний (Гармонические колебания. Линейные затухающие колебания. Линейные вынужденные колебания под действием гармонической силы. Резонанс.);

Раздел 4 Системы дифференциальных уравнений первого порядка;

Тема 4.1 Общая теория систем уравнений первого порядка (общее и частное решения. Задача Коши. Сведение к одному дифференциальному уравнению. Метод интегрируемых комбинаций. Метод исключения);

Тема 4.2 Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка (Матричная форма записи. Уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Определитель Вронского. Секулярное уравнение. Построение общего решения).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Дифференциальные уравнения первого порядка		
Тема 1.1.	Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными	2	
Тема 1.2.	Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах	2	
Тема 1.3.	Уравнения Клеро и Лагранжа	2	
Тема 1.4.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к	2	

	ним		
Раздел 2.	Дифференциальные уравнения высших порядков		
Тема 2.1.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка	2	
Раздел 3.	Линейные дифференциальные уравнения		
Тема 3.1.	Общая теория линейных дифференциальных уравнений.	2	
Тема 3.2.	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
Тема 3.3.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	2	
Тема 3.4.	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	
Тема 3.5.	Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний	2	
Раздел 4.	Системы дифференциальных уравнений первого порядка		
Тема 4.1.	Общая теория систем уравнений первого порядка	2	
Тема 4.2.	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка	2	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными	2	

Раздел 1; Тема 1.2.	Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Уравнения Клеро и Лагранжа	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	6	
Раздел 4; Тема 4.1.	Общая теория систем уравнений первого порядка	4	
Раздел 4; Тема 4.2.	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка	6	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	22	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	22	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**88**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Краснов, М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения : задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов. – 4-е изд., испр. – Москва : Едиториал УРСС, 2002. – 253 с. : ил. – (Вся высшая математика в задачах);

2 Тихонов, А.Н. Дифференциальные уравнения : учебник / Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. – Москва : Физматлит, 2002. – 256 с. – ISBN 978-5-9221-0277-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922102773.html (дата обращения: 26.04.2024);

3 Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения.Кратные интегралы.Ряды.Функции комплексного переменного : учебник для вузов. – 4-е изд.,улучш. – Ростов н/Д : Феникс, 1997. – 512 с. – (Высш. математика);

4 Карташев, А. П. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. – 2-е изд., исрп. и доп. – Москва : Наука, 1980. – 288 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455167 (дата обращения: 26.04.2024);

5 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – Москва : Изда-тельство физико-математической литературы, 2008. – 336 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение основами теории обыкновенных дифференциальных уравнений, на которых базируется огромное число приложений математики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех прикладных и естественных наук;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Математический анализ;
– Алгебра.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Геометрия;
– Теория функций действительного переменного;
– Теория функций комплексного переменного;

– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: алгоритмы решения задач методами теории дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать задачу, разбивая ее на этапы.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач с помощью дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные варианты решения задач теории дифференциальных уравнений. – уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***79***	*79*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными (Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее, и особое решения. Изоклины. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.);

Тема 1.2 Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах (Однородные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.);

Тема 1.3 Уравнения Клеро и Лагранжа (Уравнение Клеро. Его решение. Уравнение Лагранжа. Общее и особое решения.);

Тема 1.4 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное.линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

Тема 2.1 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка (общие понятия и определения. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема Пикара. Три типа уравнений, допускающих понижение порядка);

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейный оператор, линейное уравнение, Общее решение линейного однородного уравнения. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения);

Тема 3.2 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (метод Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений.);

Тема 3.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравнения. Три типа решений. Решение неоднородного уравнения.);

Тема 3.5 Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний (Гармонические колебания. Линейные затухающие колебания. Линейные вынужденные колебания под действием гармонической силы. Резонанс.);

Раздел 4 Системы дифференциальных уравнений первого порядка;

Тема 4.1 Общая теория систем уравнений первого порядка (общее и частное решения. Задача Коши. Сведение к одному дифференциальному уравнению. Метод интегрируемых комбинаций. Метод исключения);

Тема 4.2 Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка (Матричная форма записи. Уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Определитель Вронского. Секулярное уравнение. Построение общего решения).

6 Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).