

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготов-
ки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии обра-
зования»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

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;
- Геометрия.

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

- 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	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора до-	Планируемые результаты обуче-
------------------------	-----------------------	-----------------------------------	-------------------------------

(группы) УК		стижения УК	ния
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.. – уметь: выводить дифференциальные уравнения из условий задачи. – владеть: методами решения дифференциальных уравнений.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: основные типы дифференциальных уравнений. – уметь: решать дифференциальные уравнения. – владеть: методами анализа свойств решений дифференциальных уравнений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр <i>зачет</i>
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		8	8
в форме практической подготовки		0	0

Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	56	56
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее, частное и особое решения. Изоклины. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка);

Тема 1.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное. линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Решение однородного уравнения. Метод вариации произвольной постоянной и метод Бернулли. Уравнения Бернулли и Рикатти. Примеры: нарастание тока в цепи при ее замыкании);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

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

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейное дифференциальное уравнение, однородное и неоднородное. Линейный дифференциальный оператор. Общее решение линейного однородного уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного неоднородного 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 с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравне-

ния. Два типа решений. Решение неоднородного уравнения. Приложения к теории линейных колебаний).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	
Раздел 2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	1	
Раздел 3.	Линейные дифференциальные уравнения	5	
Итого:		8	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1; Тема 1.2.	Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним	2	
Тема 2.1.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия и определения. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Понижение порядка	1	
Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Тема 3.4.	Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с	5	

	постоянными коэффициентами		
Итого:		8	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему	10	

	контролю; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	30	
Итого:		56	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: 23.04.2021);

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

5 Карташев, А. П. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Наука, 1980. – 288 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455167> (дата обращения: 15.04.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 11;
- Adobe Acrobat Reader;
- Dr.Web Mail Security Suite;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- WinRAR 3.6.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 А

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 образования»)

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;
- Геометрия.

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

- 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-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.. – уметь: выводить дифференциальные уравнения из условий задачи. – владеть: методами решения дифференциальных уравнений.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: основные типы дифференциальных уравнений. – уметь: решать дифференциальные уравнения. – владеть: методами анализа свойств решений дифференциальных уравнений.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО		6 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>	8		8
в форме практической подготовки	0		0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0		0
в форме практической подготовки	0		0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	8		8
в форме практической подготовки	0		0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0		0
в форме практической подготовки	0		0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0		0
в форме практической подготовки	0		0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	56		56

в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее, частное и особое решения. Изоклины. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка);

Тема 1.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное. линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Решение однородного уравнения. Метод вариации произвольной постоянной и метод Бернулли. Уравнения Бернулли и Рикатти. Примеры: нарастание тока в цепи при ее замыкании);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

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

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейное дифференциальное уравнение, однородное и неоднородное. Линейный дифференциальный оператор. Общее решение линейного однородного уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного неоднородного 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 с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравнения. Два типа решений. Решение неоднородного уравнения. Приложения к теории линейных колебаний).

6 Составитель(и):

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