

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 10:04:15

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085ac5079ac1da14314133822a10ee37e73fa19

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра математического анализа и прикладной математики

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 7 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:
экзамен(ы) 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	54	54	54	54
Практические	54	54	54	54
В том числе инт.	42	44	42	44
Итого ауд.	108	108	108	108
Контактная работа	108	108	108	108
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Рабочая программа дисциплины Дифференциальные уравнения / сост. кандидат физ-мат наук, доцент кафедры МАиПМ Плохов А.Г.; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 228 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 14 апреля 2015 г. № 36844)

Рабочая программа дисциплины "Дифференциальные уравнения" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль Математическое и компьютерное моделирование

Составитель(и):

кандидат физ-мат наук, доцент кафедры МАиПМ Плохов А.Г.

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение знаний и навыков решения дифференциальных уравнений и систем, умений применять математические методы в решении прикладных задач
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
--------------------	------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

Знать:

основные понятия курса дифференциальных уравнений

основные методы решения дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков

теоретические сведения курса

Уметь:

определять типы дифференциальных уравнений

решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений

изучать свойства нелинейных систем в окрестности положения равновесия

Владеть:

методами решения дифференциальных уравнений

методами решения систем дифференциальных уравнений

изучением нелинейных систем с помощью методов фазовой плоскости и Ляпунова

ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

Знать:

знать, понимать и совершенствовать современный математический аппарат при изложении теоретических фактов Дифференциальных уравнений

Уметь:

уметь творчески применять современный аппарат дифференциальных уравнений для решения научных и прикладных задач

Владеть:

владеть способностью совершенствовать полученные знания по дифференциальным уравнениям для решения задач прикладного характера

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной (уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения)	Раздел			
1.1	Введение	Ср	5	6	0
1.2	Введение	Лек	5	2	0
1.3	Уравнения с разделяющимися переменными.	Лек	5	4	2

1.4	Уравнения с разделяющимися переменными.	Пр	5	2	2
1.5	Уравнения с разделяющимися переменными.	Ср	5	14	0
1.6	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	Лек	5	2	2
1.7	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	Пр	5	4	2
	Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной (линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах)	Раздел			
2.1	Линейные дифференциальные уравнения.	Лек	5	2	2
2.2	Линейные дифференциальные уравнения	Пр	5	2	2
2.3	Уравнения Бернулли	Лек	5	2	2
2.4	Уравнения Бернулли	Пр	5	2	2
2.5	Уравнения Бернулли	Ср	5	6	0
2.6	Уравнения в полных дифференциалах	Лек	5	4	2
2.7	Уравнения в полных дифференциалах	Пр	5	2	2
2.8	Уравнения в полных дифференциалах	Ср	5	12	0
	Раздел 3. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Разные уравнения первого порядка	Раздел			
3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной	Лек	5	2	0
3.2	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной	Пр	5	2	0
3.3	Разные типы дифференциальных уравнений первого порядка	Пр	5	2	0
3.4	Разные типы дифференциальных уравнений первого порядка	Ср	5	16	2
3.5	Теоремы существования	Лек	5	6	0
3.6	Теоремы существования	Пр	5	2	0
3.7	Теоремы существования	Ср	5	11	0
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения n-го порядка.	Раздел			
4.1	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	Лек	5	4	0
4.2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	Пр	5	4	2
4.3	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	Ср	5	8	0
4.4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	Лек	5	8	2
4.5	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка со специализированной правой частью	Пр	5	2	2
4.6	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка со специализированной правой частью	Ср	5	12	0
4.7	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	Пр	5	6	2
4.8	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка	Ср	5	8	0

	Раздел 5. Системы дифференциальных уравнений	Раздел			
5.1	Метод исключения. Нахождение интегрирующих комбинаций	Лек	5	2	0
5.2	Метод исключения. Нахождение интегрирующих комбинаций	Пр	5	4	2
5.3	Интегрирование линейных систем с постоянными коэффициентами	Лек	5	4	2
5.4	Интегрирование однородных линейных систем с постоянными коэффициентами	Пр	5	2	2
5.5	Интегрирование однородных линейных систем с постоянными коэффициентами	Ср	5	9	0
5.6	Интегрирование неоднородных линейных систем с постоянными коэффициентами	Пр	5	4	2
5.7	теоремы существования решения систем	Пр	5	2	2
	Раздел 6. Теория устойчивости. Уравнения с частными производными первого порядка	Раздел			
6.1	Устойчивость по Ляпунову	Лек	5	4	2
6.2	Устойчивость по Ляпунову	Пр	5	4	0
6.3	уравнения с частными производными	Ср	5	6	0
6.4	Фазовая плоскость. Фазовые портреты	Лек	5	4	2
6.5	Фазовая плоскость. Фазовые портреты	Пр	5	4	0
6.6	Уравнения с частными производными	Лек	5	4	0
6.7	Уравнения с частными производными	Пр	5	4	0
6.8	Экзамен	Экзамен	5	36	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики 13.04.2017, протокол №7

вопросы для самоконтроля

1. Физические и математические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Уравнение с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
4. Уравнения 1-го порядка, приводящиеся к однородным.
5. Линейные уравнения 1-го порядка. Особенность решения при выборе линейности по x .
6. Уравнения Бернулли. Два способа решения уравнений Бернулли.
7. Уравнения Риккати.
8. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие того, чтобы уравнение являлось уравнением в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель. Различные типы интегрирующих множителей. Критерий подбора.
10. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Общий метод введения параметра.
11. Уравнения Лагранжа и Клеро.
12. Разрешение неполных уравнений.
13. Особые решения.
14. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
15. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Критерий линейной независимости функций.
16. Формула Остроградского — Лиувилля.
17. Определитель Вронского для линейного уравнения n -го порядка и его основное свойство.
18. Фундаментальная система решений. Составление дифференциальных уравнений по фундаментальной системе решений. Теорема о фундаментальной системе решений для линейного уравнения n -го порядка.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение для простых вещественных корней.
20. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение для простых комплексных корней.
21. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение для кратных корней.

22.	Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
23.	Поиск частного решения линейного неоднородного уравнения n-го по-рядка с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэф-фициентов.
24.	Поиск частного решения линейного неоднородного уравнения n-го по-рядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.
25.	Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициента-ми. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с переменными коэффициентами.
26.	Принцип суперпозиции для линейной неоднородной системы и его следствия.
27.	Сведение линейного дифференциального уравнения второго порядка с переменными коэффициентами к уравнению с постоянными коэффици-ентами.
28.	Метод изоклин решения дифференциальных уравнений второго порядка.
29.	Разложение решения дифференциального уравнения в степенной ряд.
30.	Уравнение Эйлера и Бесселя.
31.	Определитель Вронского для линейной системы и его основное свойство.
32.	Теорема о фундаментальной системе решений для линейной системы дифференциальных уравнений.
33.	Неоднородная линейная система. Метод вариации постоянных для системы.
34.	Неоднородная линейная система. Метод Эйлера.
35.	Нелинейные системы. Нормальные системы дифференциальных уравне-ний. Метод исключения.
36.	Подбор интегрируемых комбинаций для решения систем дифференци-альных уравнений.
37.	Теорема Коши для уравнения 1-го порядка (доказательство существования решения).
38.	Теорема Коши для уравнения 1-го порядка (доказательство единственности решения). Условие Липшица.
39.	Существование и единственность решения дифференциального уравне-ния первого порядка. Теоремы Пикара, Пеано.
40.	Существование и единственность решения систем дифференциальных уравнений.
41.	Исследование устойчивости решений методом функций Ляпунова.
42.	Устойчивость и неустойчивость решения по первому приближению.
43.	Устойчивость линейных систем.

5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики 13.04.2017, протокол №7

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Агафонов С. А., Муратова Т. В. - Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие, доп. МО РФ - Москва: Академия, 2008.		13
Л1.2	Рыбаков К. А., Якимова А. С., Пантелеев А. В. - Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс: учебное пособие - Москва: Логос, 2010.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. - Дифференциальные уравнения: учебник для вузов, рек. МО РФ - М.: Физмалит, 2005.		8
Л2.2	Демидович Б. П., Моденов В. П. - Дифференциальные уравнения: учеб. пособие - Санкт-Петербург: Лань, 2008.		38

6.1.3. Методические разработки

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Просолупова Н. А. - Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2014.	ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000419.pdf	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению [Электронный ресурс]/ В.К. Романко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 222 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6460 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		
Э2	Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Якимова А.С., Рыбаков К.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2010.— 383 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9280 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	206 аудитория:
7.3.1.2	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817)

7.3.1.3	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)
7.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC (Лицензия на свободное программное обеспечение)
7.3.1.5	7-Zip (Лицензия на свободное программное обеспечение GNU LGPL)
7.3.1.6	Google Chrome (Лицензия на свободное программное обеспечение BSD)
7.3.1.7	146 аудитория:
7.3.1.8	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817)
7.3.1.9	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)
7.3.1.1 0	Adobe Acrobat Reader DC (Лицензия на свободное программное обеспечение)
7.3.1.1 1	7-Zip (Лицензия на свободное программное обеспечение GNU LGPL)
7.3.1.1 2	Google Chrome (Лицензия на свободное программное обеспечение BSD)
7.3.1.1 3	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	
7.2	305000, Курская область, г. Курск, ул. Радищева, д. № 33, 206	Мультимедиа-проектор Epson EMP 280 – 1
7.3	Мобильный ПК Toshiba Satellite C660 – 1 шт.	
7.4	Парта со скамьей – 108 шт.	
7.5	Доска – 1 шт.	
7.6	Стол препод. – 1 шт.	
7.7	Кафедра – 1 шт.	
7.8	Жалюзи – 5 шт.	
7.9	Стул – 5 шт.	
7.10	Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов,	
7.11	305000, Курская область, г. Курск, ул. Радищева, д. № 33, 146	Моноблок MSI (MS-A912) – 27 шт.
7.12	Мноноблок Asus, (ET2220I) – 13 шт.	
7.13	Стол – 61 шт.	
7.14	Стул – 162 шт.	
7.15		
7.16		
7.17		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Предлагаемые методические указания для самостоятельной работы студентов разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит задача в т. ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности. Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;

- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т. ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями:

чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста;

графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, интернета и др.; для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработки текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем;

ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ; для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим, лабораторным занятиям и к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, домашних заданий, индивидуальных заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовку к практическим, лабораторным занятиям и к промежуточной аттестации. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в «Методических указаниях по самостоятельной работе» по дисциплине утвержденных на заседании кафедры от 13.04.2017 г. протокол № 7 и находятся на кафедре Математического анализа и прикладной математики в свободном доступе для студентов.