МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дифференциальные уравнения Б3.Б.2

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: второе высшее
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Мокейчев В.С. , Плещинский Н.Б.
Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 966414

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мокейчев В.С. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Valery.Mokeychev@kpfu.ru ; Плещинский Н.Б. , Nikolai.Pleshchinskii@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является систематическое изучение методов решения и исследования дифференциальных уравнений и граничных задач, которые используются в качестве математических моделей широкого круга процессов физики, техники, экономики и других разделов естествознания. Особое внимание уделяется постановке и методам решения граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, в том числе приближенным и численным методам. Дисциплина существенно использует многие разделы дисциплин "Математический анализ", "Алгебра и геометрия" и является основой для дисциплин "Уравнения математической физики" и "Численные методы".

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.2 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина опирается на знания, полученные ранее в рамках курсов "Алгебра и геометрия", "Математический анализ". Полученные умения и навыки используются далее при изучении специальных дисциплин, связанных с построением математических моделей, а также при подготовке квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы сведения к дифференциальным уравнениям широкого круга задач физики, техники и экономики;

2. должен уметь:

ориентироваться в классических и современных методах доказательства теорем существования и единственности решений начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, в точных и приближенных методах их решения;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями, связанными с классификацией дифференциальных уравнений и выбором методов их решения;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки построения в квадратурах решений различных классов обыкновенных дифференциальных уравнений и простейших уравнений с частными производными.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в теорию ДУ. Уравнения первого порядка, разрешаемые в квадратурах	4	1	2	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Уравнения в полных дифференциалах	4	2	2	0	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные уравнения 1-го порядка	4	3	2	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Существование и единственность решения задачи Коши	4	4	2	0	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Приближенные и численные методы решения ДУ	4	5	2	0	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных	4	6	2	0	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной	4	7	2	0	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	4	8	2	0	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения порядка n	4	9	2	0	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	4	10	2	0	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Системы ДУ с постоянными коэффициентами	4	11	2	0	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Операционный метод	4	12	2	0	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов	4	13	2	0	2	контрольная работа
14.	Тема 14. Краевые задачи для линейных ДУ 2-го порядка	4	14	2	0	2	домашнее задание
15.	Тема 15. Задача Штурма-Лиувилля	4	15	2	0	2	домашнее задание
16.	Тема 16. Динамические системы	4	16	2	0	2	домашнее задание
17.	Тема 17. Уравнения с частными производными 1-го порядка	4	17	2	0	2	домашнее задание
18.	Тема 18. Основы вариационного исчисления	4	18	2	0	2	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию ДУ. Уравнения первого порядка, разрешаемые в квадратурах

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Терминология и определения. Задачи, приводящиеся к ДУ. Уравнения с разделяющимися переменными

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Однородные уравнения и приводящиеся к ним

Тема 2. Уравнения в полных дифференциалах

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение уравнений в полных дифференциалах

Тема 3. Линейные уравнения 1-го порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли

Тема 4. Существование и единственность решения задачи Коши

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Существование решения. Единственность решения. Принцип сжимающих отображений

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение уравнений 1-го порядка различных типов

Тема 5. Приближенные и численные методы решения ДУ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод последовательных приближений. Метод Эйлера и метод Рунге-Кутта. Оценка погрешности метода Эйлера. Программная реализация численных методов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение уравнений 1-го порядка различных типов. Составление дифференциальных уравнений

Тема 6. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Зависимость решения задачи Коши от исходных данных

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Контрольная работа ◆1. Уравнения первого порядка различных типов

Тема 7. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Условия существования и единственности решения задачи Коши для уравнений, не разрешенных относительно производной. Метод введения параметра (метод предварительного дифференцирования). Особые решения

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Простейшие уравнения. не разрешенные относительно производной. Неполные уравнения. Метод предварительного дифференцирования. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения.

Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения, допускающие понижение порядка. Понижение порядка в однородных уравнениях. Понижение порядка при наличии частных решений

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Контрольная работа ◆2. Уравнения, не разрешенные относительно производной и уравнения высших порядков, допускающие понижение

Тема 9. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения порядка n

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Свойства решений линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Метод вариации произвольных постоянных.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение систем линейных уравнений методом исключения. Метод интегрируемых комбинаций. Линейные уравнения с переменными коэффициентами

Тема 10. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 11. Системы ДУ с постоянными коэффициентами

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод Эйлера. Метод Лаппо-Данилевского

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение линейных систем с постоянными коэффициентами Метод вариации произвольных постоянных

Тема 12. Операционный метод

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Преобразование Лапласа. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Модели электрических цепей

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Операционный метод для уравнений с постоянными коэффициентами

Тема 13. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение в аналитическую теорию дифференциальных уравнений. Уравнение Эйри и уравнение Бесселя

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Контрольная работа ◆3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами

Тема 14. Краевые задачи для линейных ДУ 2-го порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод пристрелки и метод прогонки. Метод функции Грина.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение краевых задач

Тема 15. Задача Штурма-Лиувилля

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача Штурма-Лиувилля (задача на собственные значения)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Собственные значения и собственные функции краевой задачи

Тема 16. Динамические системы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория устойчивости. Теоремы об устойчивости и неустойчивости

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Исследование устойчивости решений дифференциальных уравнений Устойчивость решений систем дифференциальных уравнений. Траектории динамических систем

Тема 17. Уравнения с частными производными 1-го порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные уравнения с частными производными 1-го порядка. Квазилинейные уравнения с частными производными 1-го порядка

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение линейных уравнений с частными производными 1-го порядка.

Тема 18. Основы вариационного исчисления

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вариация функционала. Основная лемма вариационного исчисления. Необходимые условия экстремума. Уравнение Эйлера

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Контрольная работа ◆4. Системы дифференциальных уравнений

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в теорию ДУ. Уравнения первого порядка, разрешаемые в квадратурах	4	1	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Уравнения в полных дифференциалах	4	2	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные уравнения 1-го порядка	4	3	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Существование и единственность решения задачи Коши	4	4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Приближенные и численные методы решения ДУ	4	5	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных	4	6	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
7.	Тема 7. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной	4	7	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	4	8	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
9.	Тема 9. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения порядка n	4	9	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
10.	Тема 10. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	4	10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
11.	Тема 11. Системы ДУ с постоянными коэффициентами	4	11	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
12.	Тема 12. Операционный метод	4	12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
13.	Тема 13. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов	4	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
14.	Тема 14. Краевые задачи для линейных ДУ 2-го порядка	4	14	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
15.	Тема 15. Задача Штурма-Лиувилля	4	15	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
16.	Тема 16. Динамические системы	4	16	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
17.	Тема 17. Уравнения с частными производными 1-го порядка	4	17	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
18.	Тема 18. Основы вариационного исчисления	4	18	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				144	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.
.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в теорию ДУ. Уравнения первого порядка, разрешаемые в квадратурах

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.

Тема 2. Уравнения в полных дифференциалах

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель

Тема 3. Линейные уравнения 1-го порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Линейные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним

Тема 4. Существование и единственность решения задачи Коши

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Существование и единственность решения задачи Коши. Уравнения 1-го порядка различных типов. Составление дифференциальных уравнений.

Тема 5. Приближенные и численные методы решения ДУ

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Приближенные и численные методы решения ДУ

Тема 6. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Уравнения первого порядка различных типов

Тема 7. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Простейшие уравнения. не разрешенные относительно производной. Неполные уравнения. Метод предварительного дифференцирования. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения.

Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Уравнения, допускающие понижение порядка. Понижение порядка в однородных уравнениях.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по темам: Понижение порядка. Уравнения, не разрешенные относительно производной

Тема 9. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения порядка n

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Метод интегрируемых комбинаций. Метод исключения. Линейные уравнения с переменными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 10. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Однородные и неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 11. Системы ДУ с постоянными коэффициентами

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Метод Эйлера. Метод Лаппо-Данилевского. Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 12. Операционный метод

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Решение дифференциальных уравнений операционным методом

Тема 13. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Метод разложения решений в степенные ряды

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Уравнения с постоянными коэффициентами

Тема 14. Краевые задачи для линейных ДУ 2-го порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Краевые задачи. Метод функции Грина.

Тема 15. Задача Штурма-Лиувилля

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по теме: Собственные значения и собственные функции краевой задачи

Тема 16. Динамические системы

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Устойчивость решений систем дифференциальных уравнений. Траектории динамических систем.

Тема 17. Уравнения с частными производными 1-го порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение материалов лекций и рекомендуемой литературы. Решение задач по темам: Линейные уравнения с частными производными 1-го порядка. Квазилинейные уравнения с частными производными 1-го порядка.

Тема 18. Основы вариационного исчисления

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Системы дифференциальных уравнений

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и экзамена.

Зачет выставляется по итогам выполненных домашних заданий и контрольных работ.

Вопросы для экзамена:

1. Теорема об эквивалентности системы ДУ и системы ДУ первого порядка.
2. Задача о пуле (составление ДУ).
3. Задача о кривой (составление ДУ).
4. Задача о зеркале (составление ДУ).
5. Задача о растворе (составление ДУ).

6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Уравнения с разделяющимися переменными.
8. Однородные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.
9. Линейные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.
10. Интегрирующий множитель.
11. Теорема существования и единственности решения задачи Коши: сведение задачи Коши к интегральному уравнению.
12. Теорема существования и единственности решения задачи Коши: сходимость последовательности вспомогательных функций.
13. Лемма об интегральных неравенствах.
14. Теорема существования и единственности решения задачи Коши: доказательство единственности.
15. Принцип сжимающих отображений.
16. Метод последовательных приближений численного решения задачи Коши.
17. Метод Эйлера численного решения задачи Коши.
18. Метод Рунге-Кутта численного решения задачи Коши.
19. Погрешность приближенного метода Эйлера решения задачи Коши.
20. Теорема о непрерывной зависимости решения задачи Коши от параметра.
21. Теорема о дифференцируемости решения задачи Коши по параметру.
22. Условия существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка, не разрешенного относительно производной.
23. Метод предварительного дифференцирования: неполные уравнения.
24. Метод предварительного дифференцирования: уравнения Лагранжа и Клеро.
25. Особые решения ДУ (теорема 1).
26. Особые решения ДУ (теорема 2).
27. Свойства решений нормальных систем: I -IV.
28. Свойства решений нормальных систем: V - VII.
29. Фундаментальная система решений нормальных систем.
30. Структура общего решения нормальных систем.
31. Метод вариации произвольных постоянных для систем ДУ.
32. Свойства решений линейных уравнений.
33. Фундаментальная система решений линейных уравнений.
34. Метод вариации произвольных постоянных для линейных уравнений.
35. Метод исключения для линейных систем ДУ.
36. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами: метод Эйлера, вещественные корни.
37. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами: метод Эйлера, комплексные корни.
38. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами: метод неопределенных коэффициентов, первый случай.
39. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами: метод неопределенных коэффициентов, второй случай.
40. Метод Эйлера для линейных однородных систем с постоянными коэффициентами: простые собственные значения.
41. Метод Эйлера для линейных однородных систем с постоянными коэффициентами: кратные собственные значения.
42. Метод Лаппо-Данилевского.
43. Свойства преобразования Лапласа.
44. Операционный метод для линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

45. Аналитическая теория ДУ.
46. Уравнение Эйри.
47. Уравнение Бесселя.
48. Решение краевых задач методом пристрелки.
49. Решение краевых задач методом прогонки.
50. Метод функции Грина: однородная задача имеет только нулевое решение.
51. Метод функции Грина: однородная задача имеет ненулевое решение.
52. Задача Штурма-Лиувилля: свойства собственных функций и собственных значений.
53. Траектории на плоскости.
54. Свойства решений динамических систем.
55. Теорема Ляпунова об устойчивости.
56. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости.
57. Теорема Четаева о неустойчивости.
58. Линейные уравнения с частными производными 1-го порядка.
59. Квазилинейные уравнения с частными производными 1-го порядка.
60. Вариационное исчисление: основная лемма.
61. Вариационное исчисление: необходимое условие экстремума.

Контрольная работа ◆1

Решить уравнения:

1. (2x+y+1)dx - (4x+2y-3)dy=0
2. xydy=(x+y2)dx
3. y2dx - (xy+x3)dy=0
4. (y-xy2lnx)dx+xdy=0

Контрольная работа ◆2

Решить уравнения:

1. y=3xy'-7y'3
2. y'2+2xyy''=0
3. x(x+4)y''-(2x+4)y'+2y=0
4. y''y'2=y'3

Контрольная работа ◆3

Решить уравнения:

1. y'' - 4y' + 5y = 0
2. y''' - 4y'' = x2

Контрольная работа ◆4

Решить систему уравнений:

x'= x+y-z, y'=-x+y+z, z'=-x+2y

7.1. Основная литература:

1. Киясов С.Н. Дифференциальные уравнения. Основы теории, методы решения задач: учебное пособие / С. Н. Киясов, В. В. Шурыгин; Казан. федер. ун-т.?Казань: [Казанский университет], 2011.?112 с.

2. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения: учебник для физических и физико-математических факультетов университетов / Л. Э. Эльсгольц.?Изд. стер..?Москва: URSS: [Изд-во ЛКИ, 2013].?309 с.

3. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 31 с.

http://www.znanium.com/go.php?id=454637

4. Пантелеева, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеева, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - М.: Логос, 2010. - 384 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=469288

5.Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения. - М.: Лань, 2008. - 288 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

6.Треногин В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М. Физматлит, 2009. - 312с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2341

7.2. Дополнительная литература:

1. Карташев А.П., Рождественский Б.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления. - М.: Наука, 1980, 287 с.

2. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. - М.: Едиториал УРСС, 2002, 319 с.

3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - М.: Ижевск: РХД, 2005, 174 с..

4. Мокейчев, Валерий Степанович. Введение в теорию дифференциальных уравнений: учебное пособие / В. С. Мокейчев; Казан. гос. ун-т.?Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008.?46 с.

5. Мокейчев В.С. Практические занятия по дифференциальным уравнениям: учебно-методическое пособие / В. С. Мокейчев; Казан. гос. ун-т - Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2009, 63 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Видеолекции - web.rambler.ru/post/gde-smotret-videolektsii/

Дифференциальные уравнения - http://www.znanium.com/go.php?id=454637

Дифференциальные уравнения - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

Обыкновенные дифференциальные уравнения - http://znanium.com/bookread.php?book=469288

Обыкновенные дифференциальные уравнения - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2341

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дифференциальные уравнения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитория, оснащенная доской и мелом

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):
Мокейчев В.С. _____
Плещинский Н.Б. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У. _____
"__" _____ 201 __ г.