

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Прикладная математика и системный анализ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

С.1.3.2.2 Дифференциальные уравнения и основы численных методов
по специальности

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем»
специализация №9 "Создание автоматизированных систем в защищенном
исполнении"

Квалификация - специалист по защите информации

форма обучения – очная
курс – 2
семестр – 3
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 3
всего часов – 108,
в том числе:
лекции – 16
коллоквиум - нет
практические занятия – 32
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 60
зачет – 3 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

Дисциплина «С.1.3.2.2 Дифференциальные уравнения и основы численных методов» обеспечивает подготовку студентов по одной из фундаментальных математических дисциплин, являющейся мощным орудием исследования многих задач естествознания и техники. Содержание дисциплины имеет многочисленные приложения и является одним из фундаментов будущей практической и научной деятельности специалиста. При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» используется понятие и методы математического анализа, аналитической геометрии, высшей алгебры, а также элементы теории функций комплексного переменного и функционального анализа. Предложенные в курсе методы решения дифференциальных уравнений находят широкое применение в курсах теории вероятностей и математической статистики, физики и других науках.

Задачи дисциплины — обучить студентов:

методам решения типов дифференциальных уравнений первого порядка;

методам решения линейных уравнений n -го порядка;

методам решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина С.1.3.2.2 Дифференциальные уравнения и основы численных методов является дисциплиной по выбору по направлению подготовки специалистов «Информационная безопасность автоматизированных систем». Дисциплина является базой для изучения материала дисциплин «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дискретная математика», дисциплины вариативной части циклов С.1.2, а также все виды практик, научно-исследовательскую работу.

3. Требования к знаниям и умениям студентов по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональной компетенции:

(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.

Студент должен знать:

основные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;

Студент должен уметь:

использовать аппарат дифференциальных уравнений в процессе проведения самостоятельных научно-практических исследований;

Студент должен владеть:

навыками применения стандартных алгоритмов нахождения решений типовых дифференциальных уравнений.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/Из них в интерактивной форме					
				всего	лекции	коллоквиум	лаб. зан.	пр. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			Дифференциальные уравнения	108	16	-	-	32	60
			3 семестр						
1	2	1	Некоторые задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Интегральные кривые. Задача Коши. Дифференциальные уравнения разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Теорема существования и единственности локального решения задачи Коши.	12	2	-	-	4/2	6
1	4	2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	12	2/2	-	-	4	6
1	6	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения n-го порядка. Основные определения. Задача Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.	12	2	-	-	4/2	6
1	8	4	Однородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Понятие линейной зависимости и линейной независимости функций. Определитель Вронского и признаки зависимости (независимости) системы функций. Формулы Остроградского-Лиувилля. Фундаментальная система решений линейного дифференциального уравнения и его общее решение.	12	2/2	-	-	4	6
2	10	5	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Теория существования и единственности. Сведение уравнения n-го порядка к системе. Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы.	12	2	-	-	4/2	6
2	12	6	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Краевые задачи.	12	2/2	-	-	4	6

2	14	7	Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову. Основные понятия и теоремы. Методы исследования на устойчивость (первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова, асимптотическая устойчивость, устойчивость по первому приближению). Фазовая плоскость. Основные понятия и теоремы. Примеры.	12	2	-	-	4	6
2	16	8	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений.	12	2	-	-	4	6
2	-	9	Определение функционала. Функциональные пространства. Близость кривых. Непрерывность функционала. Вариация функционала. Экстремум функционала. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала.	12	-	-	-	-	12

5. Содержание лекционного курса 3 семестр (16 часов)

Всего Часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение <i>из раздела 15</i>
1	2	3	4
2	1	Некоторые задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Интегральные кривые. Задача Коши. Дифференциальные уравнения разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Теорема существования и единственности локального решения задачи Коши.	1,2,3
2	2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	1,2,3
2	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения n-го порядка. Основные определения. Задача Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.	1,2,3
2	4	Однородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Понятие линейной зависимости и линейной независимости функций. Определитель Вронского и признаки зависимости (независимости) системы функций. Формулы Остроградского-Лиувилля. Фундаментальная система решений линейного дифференциального уравнения и его общее решение.	1,2,4,5
2	5	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Теория существования и единственности. Сведение уравнения n-го порядка к системе. Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы.	1,2,4,5

2	6	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Краевые задачи.	1,2,4,5
2	7	Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову. Основные понятия и теоремы. Методы исследования на устойчивость (первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова, асимптотическая устойчивость, устойчивость по первому приближению). Фазовая плоскость. Основные понятия и теоремы. Примеры.	3,4,6
2	8	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений.	3,4,6

6. Содержание коллоквиумов – не предусмотрены учебным планом

**7. Перечень практических занятий
3 семестр (32 часа)**

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение <i>из раздела 15</i>
1	2	3	4	5
1	2	1	Изоклины. Составление дифференциальных уравнений семейства кривых. Изогональные траектории. Уравнения с разделяющимися переменными. Геометрические и физические задачи.	1,2,3
1	2	2	Однородные дифференциальные уравнения и уравнения приводящие к однородным.	1,2,3
2	2	3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли и Риккати.	1,2,3
2	2	4	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Вопросы существования и единственности решения. Уравнения Лагранжа и Клеро.	1,2,4,5
3	2	5	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	1,2,4,5
4	2	6	Определитель Вронского и признаки зависимости (независимости) системы функций. Восстановление уравнения по фундаментальной системе.	1,2,4,5
5	2	7	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами Эйлера.	3,4,6
5	2	8	Нормальные системы дифференциальных уравнений.	3,4,6
6	4	9-10	Линейные однородные и неоднородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2,4,7
6	2	11	Решение краевых задач.	1,2,6
7	2	12	Устойчивость по Ляпунову. Первый и второй методы Ляпунова, асимптотическая устойчивость.	1,7
7	4	13-14	Построение фазовых кривых автономной системы. Вариация функционала. Экстремум функционала. Необходимое и достаточное условия экстремума функционала.	1,2
8	4	15-16	Функционалы, зависящие от производных высших	2,4,5

		порядков. Функционалы, зависящие от m функций. Функционалы, зависящие от функций нескольких независимых переменных.	
--	--	---	--

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение из раздела 15
1	2	3	4
1	6	Некоторые задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Интегральные кривые. Задача Коши. Дифференциальные уравнения разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Теорема существования и единственности локального решения задачи Коши.	1,2,3
2	6	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	1,2,3
3	6	Обыкновенные дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные определения. Задача Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.	1,2,3
4	6	Однородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Понятие линейной зависимости и линейной независимости функций. Определитель Вронского и признаки зависимости (независимости) системы функций. Формулы Остроградского-Лиувилля. Фундаментальная система решений линейного дифференциального уравнения и его общее решение.	1,2,4,5
5	6	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Теория существования и единственности. Сведение уравнения n -го порядка к системе. Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы.	1,2,4,5
6	6	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Краевые задачи.	1,2,4,5

7	6	Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову. Основные понятия и теоремы. Методы исследования на устойчивость (первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова, асимптотическая устойчивость, устойчивость по первому приближению). Фазовая плоскость. Основные понятия и теоремы. Примеры.	3,4,6
8	9	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений.	3,4,6
9	9	Определение функционала. Функциональные пространства. Близость кривых. Непрерывность функционала. Вариация функционала. Экстремум функционала. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала.	2,4,7

10. Расчётно–графическая работа

Расчётно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Составляющие компетенции

способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: основные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устный ответ Тесты
Умеет: использовать аппарат дифференциальных уравнений в процессе проведения самостоятельных научно-практических исследований	Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Устный ответ Тесты,
Владеет: навыками применения стандартных алгоритмов нахождения решений типовых дифференциальных уравнений	Лекции Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен; зачет

Уровни освоения компетенции

способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2)

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные понятия математического аппарата дисциплины Умеет: использовать математический аппарат для решения профессиональных задач Владеет: навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения прикладных задач
Продвинутый (хороший)	Знает: способы применения теории основных понятий математического аппарата Умеет: применить математический аппарат для решения профессиональных задач Владеет: навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения прикладных задач
Высокий (отличный)	Знает: способы применения теории основных понятий математического аппарата Умеет: использовать математический аппарат для решения профессиональных задач Владеет: навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения профессиональных задач

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС подготовки специалиста.

Зачет по данной дисциплине проводится в два этапа: в форме тестирования и собеседования по результатам тестирования.

Оценку «отлично» студент получает, если в результате тестирования получено не менее 95% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен и объективно полон;

Оценку «хорошо» - если в результате тестирования получено не менее 75% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками;

Оценку «удовлетворительно» - если в результате тестирования получено не менее 40% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками;

Оценку «неудовлетворительно» - если в результате тестирования получено менее 40% верных ответов и при собеседовании ответ не раскрывает сущности поставленного вопроса.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета в сочетании различных форм (тестирования и собеседования). Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (50%), решения практического задания (50%).

Вопросы для зачета

3 семестр

1. Геометрическая интерпретация уравнения $y' = f(x, y)$ и его решения. Интегральные кривые. Задача Коши.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.

4. Теорема существования и единственности задачи Коши (локальный вариант).
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения n-го порядка. Основные определения. Задача Коши.
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
9. Однородное линейное дифференциальное уравнение n-го порядка. Понятие линейной зависимости и линейной независимости функций. Определитель Вронского и признаки зависимости (независимости) системы функций.
10. Формула Остроградского-Лиувилля. Фундаментальная система решений линейного дифференциального уравнения и его общее решение. Восстановление уравнения по фундаментальной системе.
11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера.
12. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности.
13. Сведение уравнения n-го порядка к системе. Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы.
14. Линейные однородные и неоднородные системы с постоянными коэффициентами.
15. Общая краевая задача. Задача с параметром.
16. Устойчивость по Ляпунову. Основные понятия и теоремы
17. Методы исследования на устойчивость (первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова, асимптотическая устойчивость).
18. Фазовая плоскость. Основные понятия и теоремы. Примеры.
19. Определение функционала. Функциональные пространства. Близость кривых. Непрерывность функционала.
20. Вариация функционала. Экстремум функционала. Необходимое и достаточное условие экстремума функционала.
21. Функционалы, зависящие от производных высших порядков.
22. Функционалы, зависящие от m функций.
23. Функционалы, зависящие от функций нескольких независимых переменных.

Вопросы для экзамена

Экзамен не предусмотрен учебным планом

Тестовые задания по дисциплине

1. Частное решение дифференциального уравнения.
 $(x^2+1)y' = 2x(4-y)$ при $y(0)=1$ имеет вид...

$$1) 4 - \frac{3}{x^2+1}, \quad 2) \frac{4x^2+1}{x^2+1}, \quad 3) 4 + \frac{1}{x^2+1}, \quad 4) -4 + \frac{5}{x^2+1}, \quad 5) \frac{4x^2}{x^2+1}.$$

2. Если одним из частных решений дифференциального уравнения $y'' - 16y = -32x - 48$ является функция $y^* = 2x + 3$, то общее решение данного уравнения имеет вид...

$$1) C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} + 2x + 3, \quad 2) C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} + 2x - 3, \quad 3) C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} + 2x, \\ 4) C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} + 3, \quad 5) C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} - 32x - 4.$$

3. Пусть $f(x)$ есть решение дифференциального уравнения $xdy + (y - e^x)dx = 0$ такое, что $y=0$ при $x=1$. Каким будет значение $f(2)$?

1) $\frac{e^2}{2}$, 2) $2e$, 3) $2e^2$, 4) $\frac{1}{2e}$, 5) $\frac{1}{e}$.

4. Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 3\frac{y'}{x} = 0$ является...

1) $C_1x^4 + C_2$, 2) $C_1x^3 + C_2x + 1$, 3) $\frac{x^4}{4} + C_1x + C_2$,
4) $C_1x^3 + C_2$, 5) $3x^4 + 1$.

5. Частное решение дифференциального уравнения $(1 + e^x)y' = ye^x$ при $y(0) = 1$ имеет вид...

1) $1 + e^x$, 2) $\frac{1}{2}(1 + e^x)$, 3) $2(1 + e^x)$, 4) $-\frac{1}{2}(1 + e^x)$, 5) $-2(1 + e^x)$.

6. Какое из выражений является общим решением дифференциального уравнения: $x^2y' = x^3 + 1$?

1) $\ln|x| + \frac{x^3}{3} + C$, 2) $\frac{x^2}{2} + \frac{1}{x} + C$, 3) $\frac{x^2}{2} - \frac{1}{2x} + C$, 4) $1 - \frac{2}{x^3} + C$, 5) $\frac{x^2}{2} - \frac{1}{x} + C$.

7. Найти частное решение линейного дифференциального уравнения при заданных начальных условиях $y'' = \frac{1}{2}e^{2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

1) $y = \frac{1}{8}e^{2x} - \frac{1}{8}$, 2) $y = 2e^{2x} - 2$, 3) $y = \frac{1}{8}e^{2x} + \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}$, 4) $y = \frac{1}{8}e^{2x} - \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}$,
5) $y = 2e^{2x} - x - 2$.

8. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' = 24x$ имеет вид...

1) $y = C_1 + C_2e^{2x} - 6(x^2 + x)$, 2) $y = C_1 + C_2e^{-2x} - 6(x^2 + x)$,
3) $y = C_1 + C_2e^{-2x} + 6(x^2 + x)$, 4) $y = C_1 + C_2e^{2x} + 6(x^2 + x)$,
5) $y = C_1 + C_2e^{2x} - 6(x^2 - x)$.

9. Область единственности решения уравнения $y' = \frac{3}{2}\sqrt[3]{y^2}$ имеет вид...

1) $\{(x, y) / x \in R, y \in R\}$, 2) $\{(x, y) / x \in R, y \neq R\}$,
3) $\{(x, y) / x \in R, y = 0\}$, 4) $\{(x, y) / x \in R, y \neq 0\}$, 5) $\{(x, y) / 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 0\}$.

10. Определить характер точки покоя $(0;0)$ системы $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 5x - y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + y. \end{cases}$

- 1) точка покоя асимптотически устойчива (устойчивый узел),
- 2) точка покоя асимптотически устойчива (устойчивый фокус),
- 3) точка покоя неустойчива (неустойчивый узел),
- 4) точка покоя неустойчива (седло),
- 5) точка покоя устойчива (центр).

11. $y(0)$, где y - решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$, удовлетворяющее условиям $y = \frac{\ln 2}{2}$, $y' = 1$ при $x = \frac{\pi}{4}$ равно

- 1) 0, 2) 1, 3) -1, 4) $\ln 2$, 5) $-\frac{\ln 2}{2}$.

12. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = 0$ имеет вид...

- 1) $C_1 e^x + C_2 e^{2x}$, 2) $e^x(C_1 + C_2 x)$, 3) $C_1 + C_2 e^{2x}$,
4) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$, 5) $e^{2x}(C_1 + C_2 x)$.

13. Процесс распада вещества описывается дифференциальным уравнением $\frac{dy}{dt} = -y$, где $y(t)$ - количество не распавшегося вещества в момент времени t . Найти $y(1)$, если $y(0) = 2$.

- 1) $\frac{2}{e}$, 2) e^2 , 3) $\frac{1}{e}$, 4) e , 5) 1.

14. При каких указанных в пунктах 1) - 5), $M(x, y)$ и $N(x, y)$ уравнение $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ является уравнением в полных дифференциалах?

- 1) $M(x, y) = x^3 - 3xy^2$, $N(x, y) = y^3 - 3x^2y$; 2) $M(x, y) = x^3 - 3xy^2$, $N(x, y) = -y^3 - 3x^2y$;
3) $M(x, y) = x^3 - 3xy^2$, $N(x, y) = y^3 - 3xy^2$; 4) $M(x, y) = x^3 - 3xy^2$, $N(x, y) = y^3 + 3x^2y$;
5) $M(x, y) = x^3 + 3xy^2$, $N(x, y) = y^3 - 3x^2y$;

15. Дифференциальное уравнение семейства линий $y = a(1 - e^{-\frac{x}{a}})$, где a - параметр, имеющий вид...

- 1) $y \ln y' + x(1 - y') = 0$, 2) $y \ln y' - xy' = 0$, 3) $y \ln y' + x = 0$, 4) $y \ln y' + x(1 + y') = 0$,
5) $-y \ln y' + x(1 + y') = 0$.

16. Решением системы $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3 - 2y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x - 2t. \end{cases}$ является:

1) $x = t - C_1 \cos 2t - C_2 \sin 2t$,
 $y = 1 + C_1 \cos 2t - C_2 \sin 2t$;

2) $x = t + C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t$,
 $y = 1 + C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t$;

3) $x = t + C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t$,
 $y = 1 + C_1 \cos 2t - C_2 \sin 2t$;

$$4) \begin{cases} x = -t + C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t, \\ y = 1 + C_1 \cos 2t - C_2 \sin 2t; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} x = t + C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t, \\ y = -1 + C_1 \cos 2t - C_2 \sin 2t. \end{cases}$$

17. Решением дифференциального уравнения $xy' + y = \cos x$ является функция

$$1) y = \frac{\sin x}{x}, \quad 2) y = \frac{x}{\sin x}, \quad 3) y = -\frac{\sin x}{x}, \quad 4) y = -\frac{x}{\sin x}, \quad 5) y = \frac{\sin x}{x} + 1.$$

18. Интегралом дифференциального уравнения $xy' + 1 = e^y$ является

$$1) e^y - Cx = 1, \quad 2) e^{-y} + Cx = 1, \quad 3) e^{-y} - Cx = 1,$$

$$4) e^{-y} - Cx = 2, \quad 5) e^{-y} - Cx = -1.$$

19. Определитель Вронского для системы функций 1, x равен ...

$$1) 1, \quad 2) 2, \quad 3) -1, \quad 4) -2, \quad 5) 0.$$

20) Составить линейное однородное дифференциальное уравнение, зная его характеристическое уравнение $\lambda^2 + 3\lambda + 2 = 0$.

$$1) y'' - 3y' + 2y = 0, \quad 2) y'' + 3y' - 2y = 0, \quad 3) y'' - 3y' - 2y = 0,$$

$$4) y'' - 2y' + 3y = 0, \quad 5) y'' + 3y' + 2y = 0,$$

Ключи ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	2	5	4	1	4	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	5

14. Образовательные технологии

Предусмотрено использование в учебном процессе отдельных видов активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, учитывающих специфику изучения дисциплины математического и естественнонаучного цикла:

- чтение лекций с использованием *мультимедийных технологий*;
- занятия «*Продвинутая лекция*» (дискуссионная форма проведения лекции по частным вопросам дифференциальных уравнений);
- *кейстехнология* (технология дистанционного обучения), т.е. дистанционное повышение уровня освоения студентами предмета с помощью учебно-методических комплексов, размещенных в ИОС СГТУ;
- *портфолио* (оценка собственных достижений студентов) – результаты участия в различного уровня олимпиадах и учебно-научных конференциях, результаты выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных преподавателем и др.;
- *модульно-рейтинговая система* оценки успеваемости студентов в процессе изучения предмета в течение семестра;
- *технология тестового контроля знаний и умений* (предусматривает проведение входного и выходного контроля при изучении предмета);
- *метод развивающейся кооперации* - групповое решение практических комплексных задач (т.е. учитывающих знание учебного материала из различных дидактических единиц) с распределением по отдельным студентам решения подзадач.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

1. Основная литература.

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - 10-е изд. - М. : Айрис пресс, 2014 - . Ч. 2. – (2011, 2013, 2014). - 256 с.
Экземпляров всего: 192.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова, 2011. - 447с. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_134.pdf
3. Щербакова Ю.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/Щербакова Ю.В.-Электрон. текстовые данные.-Саратов:Научная книга, 2012.-159с.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6264-> ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература.

4. 3. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. - 9-е изд. - М. : Айрис пресс, (2005-2011). - 576 с.
Экземпляров всего: 50
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр.-М.:Айрис-пресс,2011.-608с.:ил.
Экземпляров всего: 10.
6. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.П. Демидович, В.П. Моденов.-3-е изд., стер.-Электрон. текстовые дан.-СПб.:М.;Краснодар:Лань,2008.- 288 с.-Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_43.pdf. - Б. ц.
7. 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.-383с.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9280-> ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Фомин В.Г. Дифференциальные уравнения и системы. Автономные системы на плоскости: Методические указания к выполнению лабораторных работ по математике в среде Mathcad для студентов технических специальностей. / В.Г. Фомин, А.А. Коломоец. – СГТУ, 2005, - 30 с.

4. Периодические издания.

9. Дифференциальные уравнения [Текст] : мат. журн. - М. : Наука, 1965 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0374-0641
Зарегистрированы поступления:
2012 2011 2010 2009 2008 2007.
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9677>
10. Доклады академии наук [Текст] : РАН. - М. : Наука, 1933 - . - Выходит три раза в месяц. - ISSN 0869-5652
Зарегистрированы поступления:
2012 2011 2010 2009 2008 2007 1996 1995 1994 1993 1992
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7781>
11. Журнал вычислительной математики и математической физики : РАН. - М. : Наука, 1961 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4669
Зарегистрированы поступления:
2015 2014 2013 2012 2011 2010 2009 2008 2007 2006 2005 2004 2003 2002 2001
2000 1999 1996 1995 1994 1993 1992 1991 1990
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7791>
12. Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. - М. : Наука, 1966 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0572-3299

Зарегистрированы поступления:

2015 2014 2013 2012 2011 2010 2009 2008 2007 2006 2005 2004 2003 2002 2001
2000 1999 1996 1995 1994 1993 1992

Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7828>

13. Прикладная математика и механика : рАН. - М. : Наука, 1936 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0032-8235

Зарегистрированы поступления:

2015 2014 2013 2012 2011 2010 2009 2008 2007 2006 2005 2004 2003 2002 2001
2000 1999 1998 1996 1995 1994 1993 1992 1991 1990

Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7956>

5. Интернет-ресурсы.

14. <http://www.alleng.ru/edu/math9.htm> - образовательные ресурсы интернет- математика

6. Источники ИОС.

15. <https://portal3.sstu.ru/Facult/MFPIT/MFPIT-IBS/10.05.03/C.1.3.2.1/default.aspx> (ИОС СГТУ).

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Предусмотрено сопровождение лекционного курса демонстрационными презентациями, подготовленными в Microsoft Office PowerPoint. Проводятся занятия в компьютерном классе кафедры ПМиСА для иллюстрации основных положений дисциплины в системе MathCad