


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


Дисциплина:	Дифференциальные и разностные уравнения

Наименование кафедры	Цифровой экономики
	(ЦЭ) аббревиатура

Направление 38.03.05 (бакалавриат), «Бизнес-информатика»
(код специальности(направления), полное наименование)

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Эткин Анатолий Ефимович	ЦЭ	к.ф-м.н., доцент

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина принадлежит базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами второго курса бакалавриата.

Изучение курса «Дифференциальные и разностные уравнения» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплин «Математический анализ» (ПК-17) и «Линейная алгебра» (ПК-17).

Базовые фундаментальные знания, полученные при изучении дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения», позволяют перейти к изучению дисциплины «Оптимальное управление в экономических процессах».

Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при изучении других дисциплин математического и естественнонаучного, а также профессионального циклов, и при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работ, связанных с математическим моделированием динамических систем и процессов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:
способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- о теории и методах решения дифференциальных и разностных уравнений;

Знать:


- основные понятия теории дифференциальных уравнений;
- теоремы существования, единственности и зависимости от параметров решений дифференциальных уравнений;
- примеры линейных и нелинейных динамических моделей в экономике;
- основные факты теории разностных уравнений;
- основные методы аналитического решения дифференциальных и разностных уравнений различных классов;
- основные методы численного решения дифференциальных и разностных уравнений.

Уметь:

- проводить качественное и численное исследование динамических моделей;
- применять дифференциальные и разностные уравнения для моделирования экономических и социальных процессов;
- использовать системы компьютерной математики для решения начальных и краевых задач обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений;
- решать аналитически дифференциальные и разностные уравнения определенных классов.

Владеть:

- навыками математического моделирования динамических систем.


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 зачетных единицы.

3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		№ семестра 3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
практические и семинарские занятия	18	18
лабораторные работы (лабораторный практикум)		
Самостоятельная работа	36	36
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

№ п/п	Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
			Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			лекции	практ.	лаб.раб.		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Основные понятия.	2	1				1
2.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	12	2	2		2	6
3.	Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.	8	2				4
4.	Задача Коши.	8	2	2		2	4
5.	Численные методы решения задачи Коши.	8	2	2		2	4
6.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	10	3	2		2	5
7.	Линейные дифференциальные уравнения.	8	2	6		2	4
8.	Элементы теории линейных разностных уравнений.	8	2	4		2	4
9.	Применение разностных уравнений в экономике.	8	2				4
	ИТОГО:	72	18	18		12	36

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Основные понятия.

Понятие о дифференциальном уравнении. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных. Порядок уравнения. Решение уравнения. Интегрирование уравнения. Начальные и граничные условия. Задача Коши и краевая

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

задача. Примеры дифференциальных уравнений из различных областей науки.

Тема 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Решение дифференциального уравнения первого порядка и его геометрический смысл. Интегральные кривые. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах (уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения первого порядка, уравнения в полных дифференциалах).

Тема 3. Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.

Модель естественного роста выпуска. Рост выпуска в условиях конкуренции. Динамическая модель Кейнса. Неоклассическая модель роста. Модели макроэкономической динамики (модель Харрода-Домара, модель Солоу).

Тема 4. Задача Коши.

Теоремы существования и единственности решения. Зависимость решения от параметра и от начальных условий.

Тема 5. Численные методы решения задачи Коши.

Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Применение Mathcad, Maple.

Тема 6. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n-го порядка. Уравнения, допускающее понижение порядка.

Тема 7. Линейные дифференциальные уравнения.

Однородные и неоднородные уравнения. Понятие общего решения. Уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Метод вариации постоянных.

Тема 8. Элементы теории линейных разностных уравнений.


Сетки и сеточные функции. Линейные обыкновенные разностные уравнения. Свойства решений линейных разностных уравнений. Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных разностных уравнений первого порядка.

Тема 9. Применение разностных уравнений в экономике.

Модель рынка с запаздыванием сбыта. Рыночная модель с запасами. Динамическая модель Леонтьева.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела	Тема, рассматриваемые вопросы	Количество часов (из них интерактив)
			Очная форма
1	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2(2)
2	4	Задача Коши.	2(2)
3	5	Численные методы решения задачи Коши (лабораторный практикум).	2
4	6	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2(2)
5	7	Линейные однородные дифференциальные уравнения с	2(2)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

		постоянными коэффициентами.	
6	7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.	2(2)
7	7	Метод вариации постоянных.	2(2)
8	8	Линейные обыкновенные разностные уравнения (лабораторный практикум).	2
9	8	Системы линейных разностных уравнений первого порядка.	2
10		Всего:	18 (12)

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

По дисциплине не предусмотрены лабораторные работы.

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется путем проверки домашних заданий и устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов разработано печатное учебное пособие, охватывающее все темы курса, вынесенные на самостоятельное изучение.


9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Босс В. Лекции по математике: дифференциальные уравнения. М.: Едиториал УРСС, 2004.
2. Красс М. С. Математика для экономических специальностей. М.: Дело, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономического бакалавриата. М.: Дело, 2005.
4. Кремер Н. Ш. и др. Высшая математика для экономических специальностей. М.: Юрайт-Издат, 2009.
5. Кузнецов Б. Т. Математика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
6. Романко В.К. Разностные уравнения. – М.: БИНОМ, 2006.
7. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Физматлит, 2005.
8. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992.
9. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1969.

б) дополнительная литература

1. Лобанов С.Г. Конспект лекций по курсу дифференциальных и разностных уравнений. М.: Изд-во ГУВШЭ, 1998.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

2. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1980.
3. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями. М.: Мир, 1986.

в) программное обеспечение


1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft.
2. ОС Windows XP, браузер (Internet Explorer не ниже версии 6.0).
3. Математический пакет SMath Studio.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Интерактивная обучающая и тестирующая система: <http://www.i-exam.ru>
2. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru>
3. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
5. Электронная библиотечная система IPRbooks.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком, аудиооборудованием для просмотра видео (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории, оборудованные интерактивными досками (603, 611)
3. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).
4. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Приложение


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Дифференциальные и разностные уравнения»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования компетенций по дисциплине «Дифференциальные и разностные уравнения» для студентов направления «Бизнес-информатика»

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции
		ПК-17
1	Математический анализ	+
2	Математический анализ	+
	Линейная алгебра	+
	Теоретические основы информатики	+
	Микроэкономика	+
3	Теория вероятностей и математическая статистика	+
	Дискретная математика	+
	Дифференциальные и разностные уравнения	+
4	Эконометрическое моделирование	+
	Учебная практика	+
5	Исследование операций	+
	Системы поддержки принятия решений	+
	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
6	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
	Информационные системы управления производственной компанией	+
	Имитационное моделирование	+
	Реклама на рынке ИКТ	+
	Производственная практика	+
7	Теория игр	+
	Методы оптимизации	+
	Математическое моделирование производственных процессов	+
	Эконометрическое моделирование производственных процессов	+
8	Информационные технологии на основе систем массового обслуживания	+
	Информационные технологии управления персоналом	+
	Анализ финансовых рынков	+
	Актуарная математика	+
	Дипломная практика	+
	Государственная итоговая аттестация	+

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:
способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- о теории и методах решения дифференциальных и разностных уравнений;

Знать:

- основные понятия теории дифференциальных уравнений;
- теоремы существования, единственности и зависимости от параметров решений дифференциальных уравнений;
- примеры линейных и нелинейных динамических моделей в экономике;
- основные факты теории разностных уравнений;
- основные методы аналитического решения дифференциальных и разностных уравнений различных классов;
- основные методы численного решения дифференциальных и разностных уравнений.

Уметь:


- проводить качественное и численное исследование динамических моделей;
- применять дифференциальные и разностные уравнения для моделирования экономических и социальных процессов;
- использовать системы компьютерной математики для решения начальных и краевых задач обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений;
- решать аналитически дифференциальные и разностные уравнения определенных классов.

Владеть:

- навыками математического моделирования динамических систем.

3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основные понятия.	ПК-17	Вопросы к зачету	1-2	Опрос
			Вопросы теста	12-15	Решение задач
2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	ПК-17	Вопросы к зачету	3-5	Опрос
			Вопросы теста	1,5-10,19	Решение задач
			Задачи	1-2	Решение задач
3	Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.	ПК-17	Вопросы к зачету	7-10	Опрос
4	Задача Коши.	ПК-17	Вопросы к зачету	11-12	Опрос
			Вопросы теста	11	Решение задач
			Задачи	3	Решение задач
5	Численные методы	ПК-17	Вопросы к	13-14	Опрос


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

	решения задачи Коши.		зачету		
6	Дифференциальные уравнения высших порядков.	ПК-17	Вопросы к зачету	15	Опрос
7	Линейные дифференциальные уравнения.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста Задачи	16-19 2-4,16-18 4-6	Опрос Решение задач Решение задач
8	Элементы теории линейных разностных уравнений.	ПК-17	Вопросы к зачету Задачи	20-23 7-10	Опрос Решение задач
9	Применение разностных уравнений в экономике.	ПК-17	Вопросы к зачету	24-26	Опрос

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.1 Вопросы к зачету


1. Понятие о дифференциальном уравнении. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных. Порядок уравнения. Решение уравнения. Интегрирование уравнения. Примеры.
2. Начальные и граничные условия. Задача Коши и краевая задача. Примеры дифференциальных уравнений из различных областей науки.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение дифференциального уравнения первого порядка и его геометрический смысл. Интегральные кривые.
4. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.
8. Модель естественного роста выпуска. Рост выпуска в условиях конкуренции.
9. Динамическая модель Кейнса. Неоклассическая модель роста.
10. Модели макроэкономической динамики (модель Харрода-Домара, модель Солоу).
11. Теоремы существования и единственности решения.
12. Зависимость решения от параметра и от начальных условий.
13. Численные методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
14. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка.
15. Уравнения, допускающие понижение порядка.
16. Линейные дифференциальные уравнения. Однородные и неоднородные уравнения. Понятие общего решения.
17. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
18. Уравнения с правой частью специального вида.
19. Метод вариации постоянных.
20. Элементы теории линейных разностных уравнений. Сетки и сеточные функции.
21. Линейные обыкновенные разностные уравнения. Свойства решений линейных разностных уравнений.
22. Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
23. Системы линейных разностных уравнений первого порядка.
24. Модель рынка с запаздыванием сбыта.
25. Рыночная модель с запасами.
26. Динамическая модель Леонтьева.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


4.2 Задачи (задания) к зачету.

Тест.

- Решением дифференциального уравнения $xy'^2 - 24xy = 0$ является функция:
а) $y = 18x$; б) $y = 2x^3$; в) $y = 6x^2$; г) $y = 2x^2$.
- Решением дифференциального уравнения $y'' - 2 = 6x$ является функция:
а) $y = x^3 - 2x$; б) $y = x^3 + 3x^2$; в) $y = x^3 + x^2$; г) $y = x^3 + 2x^2$.
- Решением дифференциального уравнения $y'' - 4 = 6x$ является функция:
а) $y = x^3 - 2x$; б) $y = x^3 + 3x^2$; в) $y = x^3 + 2x^2$; г) $y = x^3 + 2x^2$.
- Решением дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = 2 - x$ является функция:
а) x ; б) $-x$; в) $x/2$; г) $-x/2$.
- Частным решением дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' = 2xy$ при $y(0) = 1$ является функция:
а) $2x^2 + 1$; б) $x^2 + 1$; в) $2x + 1$; г) $x^3 + 1$.
- Уравнение $(x - y)dx - x^2dy = 0$ является:
а) линейным;
б) однородным;
в) с разделяющимися переменными;
г) в полных дифференциалах.
- Уравнение $xy' - 2y - 2x = 0$ является:
а) линейным;
б) однородным;
в) с разделяющимися переменными;
г) уравнением Бернулли.
- Уравнение $\sqrt{y^2 + 1} - xy' = 0$ является:
а) линейным;
б) однородным;
в) с разделяющимися переменными;
г) в полных дифференциалах.
- Уравнение $ydy + (x - 2y)dx = 0$ является:
а) линейным;
б) однородным;
в) с разделяющимися переменными;
г) в полных дифференциалах.
- Общее решение уравнения $y' = e^x$ имеет вид:
а) $e^x + C$; б) Ce^x ; в) Ce^{-x} ; г) $e^{-x} + C$.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

11. Решение задачи Коши $y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \cos x$, $y(0) = 0$:
 а) $y = x \cos x$; б) $y = (x+1) \cos x$; в) $y = \cos x$; г) $y = \sin x + 1$.
12. Уравнение $y''^2 - 5y'' + 6y' = 1$ является:
 а) линейным неоднородным уравнением;
 б) линейным однородным д. у.;
 в) д. у. 2-го порядка;
 г) д. у. 1-го порядка.
13. Задача $y' + 2y - 4x = 0$, $y(0) = 0$ называется:
 а) краевой задачей; б) задачей Вронского;
 в) задачей Коши; г) фундаментальной задачей.
14. Задача $y' = \frac{y}{x} + \frac{1}{y}$, $y(2) = 1$, $y'(2) = 2$ называется:
 а) краевой задачей; б) задачей Вронского;
 в) задачей Коши; г) фундаментальной задачей.
15. Задача $xy' - y + x = 0$, $y(-1) = 0$, $y(1) = 0$ называется:
 а) краевой задачей; б) задачей Вронского;
 в) задачей Коши; г) фундаментальной задачей.
16. Общее решение уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$ имеет вид:
 а) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x}$; б) $y = C_1 x + C_2 e^{-3x}$;
 в) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$; г) $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$.
17. Общее решение уравнения $y'' + 3y' + 2y = 0$ имеет вид:
 а) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$; б) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-2x}$; в) $y = C_1 e^x$; г) $y = C_1 e^{2x}$.
18. Общее решение уравнения $y''' + 9y' = 0$ имеет вид:
 а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x} + C_3$; б) $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x} + C_3$;
 в) $y = C_1 \sin 9x + C_2 \cos 9x + C_3$; г) $y = C_1 \sin 3x + C_2 \cos 3x + C_3$.
19. Какая из следующих функций является решением уравнения $y' - \frac{y}{x} = 2x$:
 а) $y = x$; б) $y = x^2 + 5x$; в) $y = x + 5$; г) $y = 2x^2$.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Задачи.

1. Найти общее решение ОДУ методом разделения переменных:

- 1) $y' = y$, 2) $yy' + x = 0$, 3) $x^2 y' + y = 0$,
 4) $xy' - y = 0$, 5) $xuy' = 1 - x^2$, 6) $(x + 1)y' + xy = 0$,
 7) $(1 + y^2)dx = (1 + x^2)dy$,

2. Найти общее решение линейных уравнений первого порядка:


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

3. Решить начальную задачу (Коши):

- 1) $2y'\sqrt{x} = y$, $y(4) = 1$, 2) $x^2 y' + y^2 = 0$, $y(-4) = 1$,
 3) $(1 + e^x)yy' = e^x$, $y(0) = 1$, 4) $xy' = \frac{y}{\ln x}$, $y(e) = 1$,
 5) $(1 + y^2)dx - xy dy = 0$, $y(2) = 1$, 6) $(2x + 1)dy + y^2 dx = 0$, $y(4) = 1$.

4. Найти общее решение однородных уравнений второго порядка:

- 1) $y'' - y = 0$, 2) $y'' + y = 0$, 3) $y'' - 5y' + 6y = 0$,
 4) $y'' + 2y' + 5y = 0$, 5) $y'' - 4y' + 4y = 0$, 6) $y'' - 8y' + 25y = 0$.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

5. Найти общее решение неоднородных уравнений второго порядка:

$$1) y'' + y' - 2y = -4, \quad 2) y'' + 3y' = 9x, \quad 3) y'' + 2y' + y = e^x,$$

$$4) y'' - 5y' + 6y = e^{2x}, \quad 5) y'' + y' - 2y = 2e^{2x}.$$

6. Решить начальную задачу для уравнений второго порядка:

$$1) y'' - 5y' + 6y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1;$$

$$2) y'' - 7y' + 6y = 12, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 4;$$

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

7. Решить линейные разностные уравнения первого порядка:

$$1) y_{k+1} = \frac{k+2}{k+1} y_k + \frac{2}{k+3}, \quad 2) y_{k+1} = \left(\frac{k+2}{k+1} \right)^2 y_k + \frac{2(k+2)}{k+4},$$

$$3) y_{k+1} = 2^k y_k + 2 \frac{k^2 + 3k}{2}, \quad 4) y_{k+1} = \left(\frac{k+3}{k+2} \right)^2 y_k + \frac{2}{k+5}.$$

8. Решить линейные разностные стационарные уравнения первого порядка:

$$1) y_{k+1} + y_k = 4k + 6,$$

$$2) y_{k+1} - 5y_k = 9 \cdot 2^k.$$

9. Решить стационарные уравнения методом вариации постоянной:

$$1) y_{k+1} = y_k + \frac{1}{(3k+4)(3k+1)}, \quad 2) y_{k+1} = y_k + \frac{(k+1)^2}{(2k+3)(2k+1)}.$$

10. Решить разностную задачу Коши:

$$1) y_{k+1} - 4y_k = (2k+2)3^k, \quad y_0 = 0;$$

$$2) y_{k+1} + 4y_k = (k-1)(-3)^k, \quad y_0 = 1.$$

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи контрольной работы;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией.

Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется, если правильно решено не менее 30% заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется, если правильно решено менее 30% заданий.