МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные и разностные уравнения

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	18	18	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29976

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент кафедра математики _____ Т. А. Ельцова

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 29976

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов
- Овладение методами исследования и решения математических задач
- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения» (Б1.Б.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: IT-бизнес и инновации, IT-маркетинг, Анализ данных, Архитектура вычислительных систем, аппаратное и программное обеспечение, Архитектура предприятия, Базы данных, Базы данных 2, Безопасность жизнедеятельности, Бухгалтерские информационные системы, Бухгалтерский и управленческий учет, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Имитационное моделирование, Информационные технологии и анализ данных, Информационные технологии обработки данных в управлении, Исследование операций, Качество программных систем, Конкурентный анализ, Логистика, Макроэкономика, Менеджмент, Моделирование бизнес-процессов, Общая теория систем, Объектно-ориентированный анализ программирование, Операционные системы, Основы цифровой экономики, Программирование, Проектирование человеко-машинного интерфейса, Рынки информационно-коммуникационных технологий и организация продаж, Системы поддержки принятия решений, Социально-экономическая статистика, Теоретические основы информатики, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория игр, Управление IT-сервисами и контентом, Управление жизненным циклом информационных систем, Финансовый менеджмент, Функциональное программирование и интеллектуальные системы, Хранилища данных, Эконометрика, Экономика фирмы, Электронный бизнес.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и методы дифференциальных и разностных уравнений, использующиеся в математическом аппарате для обработки и анализа информации при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.
- **уметь** применять методы дифференциальных и разностных уравнений для решения практических задач, использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.
- **владеть** математическим аппаратом и методами решения задач дифференциальных и разностных уравнений, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности, основами математического моделирования прикладных задач по теме исследования, решаемых средствами дифференциальных и разностных уравнений.

Согласована на портале № 29976

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	18	18
Подготовка к контрольным работам	3	3
Выполнение домашних заданий	3	3
Проработка лекционного материала	7	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	2
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	3
Всего (без экзамена)	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	4	12	6	22	ОК-7
2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	4	14	6	24	ОК-7
3 Системы дифференциальных уравнений.	4	10	4	18	ОК-7
4 Элементы теории устойчивости	3	0	1	4	ОК-7
5 Элементы теории разностных уравнений.	3	0	1	4	ОК-7
Итого за семестр	18	36	18	72	
Итого	18	36	18	72	

Согласована на портале № 29976

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Корректно и некорректно поставленные задачи о выделении конкретного решения. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	4	ОК-7
	Итого	4	
2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Базис в пространстве решений. Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	4	ОК-7
	Итого	4	
3 Системы дифференциальных уравнений.	Системы дифференциальных уравнений. Переход от уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.	4	ОК-7
	Итого	4	
4 Элементы теории устойчивости	Устойчивость по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению.	3	ОК-7
	Итого	3	
5 Элементы теории разностных уравнений.	Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка. Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.	3	ОК-7
	Итого	3	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 29976

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Линейная алгебра		+	+	+	+
2 Математический анализ	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 IT-бизнес и инновации		+	+	+	
2 IT-маркетинг				+	+
3 Анализ данных		+	+		
4 Архитектура вычислительных систем, аппаратное и программное обеспечение		+		+	
5 Архитектура предприятия				+	
6 Базы данных	+				
7 Базы данных 2		+	+	+	+
8 Безопасность жизнедеятельности				+	+
9 Бухгалтерские информационные системы		+	+		+
10 Бухгалтерский и управленческий учет		+	+		+
11 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	+	+	+		+
12 Имитационное моделирование		+	+	+	+
13 Информационные технологии и анализ данных		+	+	+	+
14 Информационные технологии обработки данных в управлении					+
15 Исследование операций	+	+	+	+	+
16 Качество программных систем				+	
17 Конкурентный анализ				+	+
18 Логистика		+	+	+	+
19 Макроэкономика		+	+	+	+
20 Менеджмент		+	+	+	+
21 Моделирование бизнес-процессов		+	+		
22 Общая теория систем	+		+		
23 Объектно-ориентированный анализ программирование	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 29976

24 Операционные системы			+	+	+
25 Основы цифровой экономики		+	+	+	+
26 Программирование	+	+	+	+	+
27 Проектирование человеко-машинного интерфейса		+	+	+	
28 Рынки информационно-коммуникационных технологий и организация продаж				+	+
29 Системы поддержки принятия решений		+		+	
30 Социально-экономическая статистика					+
31 Теоретические основы информатики				+	+
32 Теория вероятностей и математическая статистика					+
33 Теория игр				+	
34 Управление IT-сервисами и контентом		+	+	+	
35 Управление жизненным циклом информационных систем				+	+
36 Финансовый менеджмент		+		+	+
37 Функциональное программирование и интеллектуальные системы	+	+	+	+	+
38 Хранилища данных				+	
39 Эконометрика		+			+
40 Экономика фирмы				+	+
41 Электронный бизнес				+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 29976

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Уравнения с разделяющимися переменными	2	ОК-7
	Однородные уравнения	2	
	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли	4	
	Уравнения в полных дифференциалах	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	12	
2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	Уравнения высших порядков. Общие сведения. Уравнения, допускающие понижение порядка	3	ОК-7
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	2	
	Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений	3	
	Уравнения с правой частью специального вида	4	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	14	
3 Системы дифференциальных уравнений.	Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	4	ОК-7
	Метод вариации произвольных постоянных	4	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 29976

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	6		
2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	6		
3 Системы дифференциальных уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		

Согласована на портале № 29976

	Итого	4		
4 Элементы теории устойчивости	Проработка лекционного материала	1	ОК-7	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	1		
5 Элементы теории разностных уравнений.	Проработка лекционного материала	1	ОК-7	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	1		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		54		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Контрольная работа	10	20	10	40
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)

Согласована на портале № 29976

4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. zbmath.org
2. www.elibrary.ru

Согласована на портале № 29976

3. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 128 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;

Согласована на портале № 29976

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Тест

1.

Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	$(1 + y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

2.

Общий интеграл уравнения $\frac{dy}{y^2 + 1} = e^x dx$ имеет вид….	$\operatorname{tg} y = x + C$
	$y = e^x + C$
	$\operatorname{arctg} y = e^x + C$
	$\ln\lvert y^2 + 1\rvert = x + C$

3.

Согласована на портале № 29976

Среди данных дифференциальных уравнений найдите уравнение с разделяющимися переменными.	$xy' = y + \sqrt{x^2 + 4y^2}$
	$y' + yx = e^x$
	$y + y' \cdot (x + 1) = 0$
	$y' = \dfrac{2y - x}{2x + y}$

4.

Общий интеграл дифференциального уравнения $e^y dy = \dfrac{2x dx}{x^2 + 5}$ имеет вид….	$e^y = \ln\lvert x^2 + 5\rvert + C$
	$y = \ln\lvert x^2 + 5\rvert + C$
	$e^y = \operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{5}\right) + C$
	$y = x + C$

5.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1 x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1 \dfrac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1 x$

6.

Выберите дифференциальное уравнение второго порядка.	$y' + 2y = x$
	$y'' - y = x^2$
	$y^2 y' = x^2$
	$y''' - y'' + y = x$

7.

Выберите уравнение, порядок которого может понизить замена $y' = p(y)$.	$y''(e^x + 1) + y' e^x = 0$
	$x^2 yy'' = (y - xy')^2$
	$2yy'' - 3(y')^2 = 4y^2$
	$xy''' = y'' - xy''$

8.

Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' = 6 - 4\cos x$.	$y = 6x - 3\sin x$
	$y = 3x^2 + 4\cos x + C_1 x + C_2$
	$y = \dfrac{3}{2}x^2 - \cos x + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$
	$y = 2x^2 + 8\cos x + C_1$

Согласована на портале № 29976

9.

Общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ имеет вид:	$y = C_1e^{-x} + C_2e^{2x}$
	$y = C_1e^{x} + C_2e^{-2x}$
	$y = e^{-x} - e^{2x}$
	$y = C_1e^{x} + C_2e^{-2x} + C_3x$

10.

Сколько констант содержит общее решение дифференциального уравнения $y^{(4)} - 16y = 0.$	0
	2
	4
	16

11.

Частное решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + 2y = e^x$ имеет вид:	$y_{\text{ЧН}} = axe^x$
	$y_{\text{ЧН}} = ae^x$
	$y_{\text{ЧН}} = (a + bx)e^x$
	Среди представленных функций нет верного ответа

12.

Каков порядок линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y^{(4)} - 16y = 3x^2?$	2
	16
	4
	1

13.

Собственные числа матрицы некоторой однородной системы дифференциальных уравнений равны 1 и 3, им соответствуют собственные вектора $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$. Тогда общее решение данной системы имеет вид:	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1\begin{pmatrix} 2e^{-t} \\ -e^{-t} \end{pmatrix} + C_2\begin{pmatrix} 2e^{3t} \\ e^{3t} \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1\begin{pmatrix} e^{-t} \\ 2e^{-t} \end{pmatrix} + C_2\begin{pmatrix} e^{3t} \\ -2e^{3t} \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1\begin{pmatrix} e^{t} \\ 2e^{t} \end{pmatrix} + C_2\begin{pmatrix} e^{-3t} \\ -2e^{-3t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{1}{4}e^{t} \\ te^{t} \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1\begin{pmatrix} e^{2t} \\ -e^{-2t} \end{pmatrix} + C_2\begin{pmatrix} 2e^{3t} \\ 3e^{4t} \end{pmatrix}$

14.

Какой метод используется при решении системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений?	Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной)
	Метод Крамера

Согласована на портале № 29976

	Метод Гаусса
	Правило буравчика

15.

Системой дифференциальных уравнений **НЕ** является:	$\begin{cases} y + 3z = 2, \\ 3x - z = 5, \\ 2y + 6z = 8 \end{cases}$
	$\begin{cases} x' = -x + 3y, \\ y' = x + y \end{cases}$
	$\begin{cases} x' - x + 3y - 4z = 0, \\ y' + x + y + 3 = 0 \end{cases}$
	$\begin{cases} x' = -x + 3y, \\ y' = x + y \end{cases}$

16.

Собственные числа матрицы системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x + 8y, \\ \frac{dy}{dt} = x + y \end{cases}$ равны…	1; -1
	2; 4
	- 3; 3
	1; 3

17.

Все собственные числа матрицы системы первого приближения имеют отрицательную действительную часть. Является ли точка покоя системы устойчивой?	Да
	Нет
	Нельзя исследовать с помощью системы первого приближения
	Не является асимптотически устойчивой

18.

Одно из собственных чисел матрицы системы первого приближения имеют положительную действительную часть. Является ли точка покоя системы устойчивой?	Да
	Нет
	Нельзя исследовать с помощью системы первого приближения
	Является асимптотически устойчивой

19.

Общее решение разностного уравнения $y_{k+2} - 4y_{k+1} + 3y_k = 0$ имеет вид:	$y_k = C_1(-1)^k + C_2(-3)^k$
	$y_k = C_1 + C_2 3^k$

Согласована на портале № 29976

	$y_k = C_1 e^{-k} + C_2 e^{-3k}$
	$y_k = C_1 + C_2 e^{-3k}$

20.

Частное решение разностного уравнения $y_{k+2} + 2y_{k+1} + y_k = -2 \cdot (-1)^k$ имеет вид:	$y_k^* = a \cdot (-1)^k$
	$y_k^* = (ak + b) \cdot k$
	$y_k^* = ak^2(-1)^k$
	Среди представленных функций нет верного ответа

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
2. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Уравнение Бернулли, общий вид, решение.
5. Уравнение в полных дифференциалах.
6. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
8. Теорема о наложении решений.
9. Определитель Вронского, его свойства и применение.
10. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения, её связь с определителем Вронского.
11. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
13. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.
15. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
16. Системы дифференциальных уравнений.
17. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
18. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений (метод вариации постоянных).
19. Метод функций Ляпунова.
20. Устойчивость по первому приближению.
21. Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка. Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Корректно и некорректно поставленные задачи о выделении конкретного решения. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.

Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Базис в пространстве решений.

Согласована на портале № 29976

Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

Системы дифференциальных уравнений. Переход от уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Устойчивость по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению.

Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка. Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.

14.1.4. Темы домашних заданий

1. Уравнения с разделяющимися переменными
2. Однородные уравнения
3. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли
4. Уравнения в полных дифференциалах
5. Уравнения высших порядков. Общие сведения. Уравнения, допускающие понижение порядка
6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами
7. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений
8. Уравнения с правой частью специального вида
9. Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
10. Метод вариации произвольных постоянных

14.1.5. Темы контрольных работ

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
3. Системы дифференциальных уравнений.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

1. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Численные методы решения дифференциальных уравнений высших порядков.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 29976

возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 29976