

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	89	89	часов
5	Всего (без экзамена)	99	99	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 1

Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

## 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 ТЭО «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТЭО

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации  
обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 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

- воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления
- ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими
- приобретение умений и навыков использования математического аппарата в различных смежных и профессионально направленных предметах

## 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: Теория вероятностей и математическая статистика, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Эконометрика.

## 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, используемые 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.

## 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
		4 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	89	89
Подготовка к контрольным работам	14	14

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	75	75
Всего (без экзамена)	99	99
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Неопределенный интеграл	1	2	14	15	ОК-7
2 Определённый интеграл	1		12	13	ОК-7
3 Кратные интегралы	1		12	13	ОК-7
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	1		12	13	ОК-7
5 Уравнения первого порядка	2		14	16	ОК-7
6 Уравнения высших порядков	1		12	13	ОК-7
7 Системы дифференциальных уравнений	1		13	14	ОК-7
Итого за семестр	8	2	89	99	
Итого	8	2	89	99	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Неопределенный интеграл	Определение и свойства неопределенного интеграла. Приемы нахождения неопределенных интегралов: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции	1	ОК-7
	Итого	1	

2 Определённый интеграл	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Приближённое вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла	1	ОК-7
	Итого	1	
3 Кратные интегралы	Определение и свойства кратных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах: полярная, сферическая и цилиндрическая система координат. Приложения кратных интегралов	1	ОК-7
	Итого	1	
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Понятие кривых и поверхностей в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого и второго рода. Элементы теории поля	1	ОК-7
	Итого	1	
5 Уравнения первого порядка	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и дифференциального уравнения в частных производных. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	2	ОК-7
	Итого	2	
6 Уравнения высших порядков	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений. Уравнения с правой частью специального вида	1	ОК-7
	Итого	1	
7 Системы дифференциальных уравнений	Понятие системы дифференциальных уравнений. Однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими)

### и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (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	6	7
<b>Предшествующие дисциплины</b>							
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+				
2 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>							
1 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
2 Эконометрика	+	+	+	+	+	+	+

### 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
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
Итого		2	

### 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Неопределенный	Самостоятельное	12	ОК-7	Контрольная

интеграл	изучение тем (вопросов) теоретической части курса			работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
2 Определённый интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
3 Кратные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
5 Уравнения первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
6 Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		

7 Системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	13		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		89		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		98		

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**  
Рейтинговая система не используется.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 138 с. Доступ из личного кабинета студента: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).
2. Ельцов А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 104 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 04.09.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольных работ. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2013. — 60 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).
2. Мещеряков П.С. Дифференциальные и разностные уравнения [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).
3. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление : электронный курс / А. А. Ельцов. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента

#### **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. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [zbmath.org](http://zbmath.org)

3. ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

**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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

**13.1.2. 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.;
- 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**

1. Неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{\sqrt{5x-2}} dx$  равен
  - a.  $(2/5)+(5x-2)^{1/2}+C$
  - b.  $(2/5)*(5x-2)^{1/2}+C$
  - c.  $(2/5)+(5x-2)^2+C$
  - d.  $(2/5)*(5x+2)^{1/2}+C$
2. Неопределенный интеграл это:
  - a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
  - b. Совокупность всех производных подынтегральной функции
  - c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией
  - d. Предел интегральных сумм
3. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:
  - a. Несобственный

- b. Определенный
- c. Расходящийся
- d. Сходящийся

Установите соответствие между интегралом и его

названием  $\int \frac{\sqrt{\ln x + x^2}}{x} dx$

- 4.
- a. Двойной интеграл
  - b. Поверхностный интеграл первого рода
  - c. Поверхностный интеграл второго рода
  - d. Неопределенный интеграл
5. Если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования то
- a. ни чего не произойдет
  - b. это недопустимая операция
  - c. значение результата поменяет знак
  - d. значение интеграла обратится в ноль

При вычислении несобственных интегралов получены результаты:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \int_{-\infty}^1 f_1(x) dx = \infty & \text{б)} \int_0^{+\infty} f_2(x) dx = \infty \\ \text{в)} \int_{-\infty}^{+\infty} f_3(x) dx = 5 & \text{г)} \int_{-\infty}^{+\infty} f_4(x) dx = 0 \end{array}$$

6. Какие из данных интегралов сходятся?
- a. а) и г)
  - b. в) и г)
  - c. а) и б)
  - d. б) и в)

Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\iint_D e^x \sin y dx dy, D — \text{плоская область}$$

- 7.
- a. Двойной интеграл
  - b. Поверхностный интеграл первого рода
  - c. Поверхностный интеграл второго рода
  - d. Неопределенный интеграл
8. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:
- a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
  - b. При решении которого надо вычислять дифференциал
  - c. Таких уравнений не существует
  - d. Которое не содержит независимую переменную.
9. Порядок дифференциального уравнения - это:
- a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.

- b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
  - c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
  - d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.
10. Особое решение дифференциального уравнения:
- a. Не может быть получено из общего решения
  - b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.
  - c. Является суммой общего и частного решения.
  - d. Находится как предел отношения частного решения к общему.
11. Среди приведенных уравнений укажите линейное неоднородное уравнение первого порядка
- a.  $2xy' + x^2 + y^2 = 0$
  - b.  $(1 + y^2)dx + xydy = 0$
  - c.  $y' + y \sin x = \cos x$
  - d.  $y'' + y' - y = x$

Уравнение  $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$  является

- 12.
- a. Уравнением с разделяющимися переменными
  - b. Однородным уравнением
  - c. Линейным уравнением
  - d. Уравнением Бернулли
13. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:
- a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
  - b. Никогда не обращается в ноль.
  - c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
  - d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.

Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка имеет вид

$$y'' + 4y' + 8y = 0.$$

14. Характеристическое уравнение...
- a. Имеет два вещественных корня
  - b. Имеет два комплексно сопряженных корня
  - c. Имеет один вещественный корень
  - d. Не имеет корней
15. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения порядка выше первого представляет собой:
- a. Комбинацию произвольных частных решений
  - b. Комбинацию частных решений образующих фундаментальную систему решений
  - c. Комбинацию общего решения соответствующего однородного уравнения и частного решения исходного
  - d. Комбинацию общих решений соответствующего однородного уравнения

16. В основе метода интегрирования по частям лежит формула

- a.  $d(U(x)V(x))=U(x)dV(x)+V(x)dU(x)$
- b.  $d(U(x)V(x))=U(x)dV(x)-V(x)dU(x)$
- c.  $d(U(x)+V(x))=dV(x)+dU(x)$
- d.  $U(x)V(x)=U(x)dV(x)-V(x)d(Ux)$
- e.

17. Для каких подынтегральных функций не применяют метод интегрирования по частям

- a.  $x^n e^x$
- b.  $x^n \cos x$
- c.  $\arcsin^2 x$
- d.  $\sin^2 x \cos x$

18. Если в процессе вычисления интеграла получили слагаемое, полностью повторяющее исходный интеграл, то такой интеграл называют

- a. Циклический
- b. Не берущийся
- c. Несобственный
- d. Ациклический

19. Вычислить  $\int \frac{x}{x+2} dx$

- a.  $x-2\ln|x+2|+C$
- b.  $x+2\ln|x+2|+C$
- c.  $\ln|x+2|+C$
- d.  $(x+2)^2+C$
- e.

20. Формула  $\int_a^b f(x) dx = \Phi(b) = F(b) - F(a)$ , называется формулой

- a. Ньютона – Лейбница
- b. Римана
- c. Правых прямоугольников
- d. Стокса

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены типовые задания из банка экзаменационных вопросов по пройденному материалу

1. Множество всех первообразных функции  $f(x)$  обозначается

- a.  $\int f(x) dx.$
- b.  $\int_a^b f(x) dx,$
- c.  $\sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i) \Delta x_i$
- d.  $F(x)$

2. Предел  $\lim_{A \rightarrow +\infty} \int_a^A f(x) dx$  называется
- Замечательный предел
  - Несобственный интеграл
  - Определенный интеграл
  - Расходящийся интеграл

3. При каких значениях  $\alpha$ , интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^\alpha}$  расходится?
- $\alpha \leq 1$
  - $\alpha > 1$
  - $-5 < \alpha \leq 1$
  - $\alpha \leq e$

4. Любые две первообразные одной и той же функции
- Абсолютно одинаковы
  - Отличаются лишь на константу
  - Линейно не зависимы
  - Нет правильного ответа
5. Константу как множитель подынтегральной функции
- Можно вынести за знак интеграла
  - Можно вычеркнуть
  - Можно занести под дифференциал, но в квадрате
  - Перенести в показатель подынтегральной функции

6. Интеграл  $\int \sin 2x dx =$ , выберите неверный ответ

- $-\cos^2 x + C.$
  - $-\cos x + C.$
  - $-\frac{1}{2} \cos 2x + C.$
  - $\sin^2 x + C;$
7. Вычислить интеграл  $\int x \cos x dx$
- $x \sin x + \cos x + C$
  - $-\sin\left(\frac{1}{x}\right) + C.$
  - $\frac{1}{2} \sin 2x + C$
  - $x - 2 \ln|x + 2| + C.$

8. При вычислении интеграла  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}$  знаменатель дроби можем преобразовать следующим образом

- a.  $(x + 2)^2 + 4^2$ .
- b.  $4 - 9(x - 1)^2$
- c.  $(x^2 + 2x + 1) + 1$
- d.  $1 - (x + 1)^2$

9. Простейшей рациональной дробью не является

- a.  $\frac{1}{x^2 + a^2}$
- b.  $\frac{Mx + N}{x^2 + px + q}$
- c.  $\frac{x - a}{ax + b}$
- d.  $\frac{1}{cx + f}$

10. При вычислении интеграла  $\int \frac{\sqrt{x}}{x - \sqrt[3]{x^2}} dx$  используется замена

- a.  $x = t^6$ .
- b.  $x + 2 = t^{10}$ .
- c.  $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ ,
- d.  $\cos x = t$ .

11. Уравнение  $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$ , где  $x$  – скаляр называется

- a. дифференциальным уравнением в частных производных
- b. обыкновенным дифференциальным уравнением
- c. скалярным дифференциальным уравнением
- d. алгебраическим уравнением

12. Решить дифференциальное уравнение означает

- a. Найти его решение
- b. Описать всю совокупность его решений
- c. Проинтегрировать его
- d. Разрешить относительно независимой переменной

13. Два уравнения  $F_1(x, y, y') = 0$  и  $F_2(x, y, y') = 0$  называются эквивалентными, если

- a. решения одного из них являются решениями другого
- b. они одного порядка
- c. они интегрируются одними и теми же методами

d. отличаются лишь на константу

14. Уравнение  $y' = f(x, y)$ , называется

- a. дифференциальным уравнением в частных производных
- b. 1-го порядка, разрешенным относительно производной
- c. скалярным дифференциальным уравнением
- d. алгебраическим уравнением

15. Уравнение  $f_1(x) dx = f_2(y) dy$ , называется

- a. С разделяющимися переменными
- b. С разделенными переменными
- c. линейным уравнением
- d. алгебраическим уравнением

16. При разделении переменных

- a. Можно получить дополнительные решения
- b. Можно потерять решения
- c. Ничего не надо дополнительно проверять
- d. Увеличивается порядок уравнения

17. Решить уравнение  $xu dx + (x + 1)dy = 0$ .

- a.  $y = C(x + 1)e^{-x}$ ,
- b.  $y = C(x + 1)e^{-x}, x = -1$
- c.  $y = -\ln(-e^x + C)$
- d.  $C \cdot \sqrt[5]{e^{5x} + 9}$

18. Уравнения вида  $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$  приводятся к

- a. Однородным уравнениям
- b. Линейным уравнениям
- c. Алгебраическим уравнениям
- d. Интегральным уравнениям

19. Уравнения вида  $a_1(x)y' + a_0(x)y = b(x)$  называются

- a. Однородными уравнениями
- b. Линейными уравнениями
- c. Алгебраическими уравнениями
- d. Интегральными уравнениями

20. Метод Лагранжа, решения линейных уравнений, так же называется

- a. Метод Бернулли
- b. Метод вариации произвольной постоянной
- c. Метод интерполирования
- d. Свертка

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Дифференциальные и разностные уравнения



1. Если предел  $\lim_{\delta \rightarrow 0} \int_a^{b-\delta} f(x) dx$  от неограниченной в точке  $b$  функции не существует или равен бесконечности, то несобственный интеграл называю
- Сходящийся
  - Расходящийся
  - Не берущийся
  - Комплексный

2.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}} =$

- $\frac{1}{4} \arcsin(x^4) + C.$

- $\arcsin\left(\frac{x}{2}\right) + C.$

- $-\arcsin\left(\frac{\cos x}{2}\right) + C.$

- $\frac{1}{4} \operatorname{arctg}(x^4) + C.$

3.  $\int \frac{x^2}{x^2+4} dx =$

- $x - 2 \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C.$

- $x + 2 \ln(x^2 + 4) + C.$

- $-2 \ln|x+2| + C.$

- $\frac{1}{4} \sin 2x + C.$

4. Определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx \approx$

- $\frac{b-a}{n} \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

- $\sum_{i=0}^{n-1} f\left(\frac{x_i + x_{i+1}}{2}\right)$

- $f(x_{i+1}) \Delta x_i$

d. Нельзя вычислить не интегрируя, даже приближенно

5. Какая из формул не используется при вычислении дуги кривой

- a.  $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(x'_i(t))^2 + (y'_i(t))^2} dt$
- b.  $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$
- c.  $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(r'_{\varphi})^2 + (r)^2} d\varphi$
- d. Нет правильного ответа

6. Уравнение  $M(x, y) dx + N(x, y) dy = 0$ , называется
- a. дифференциальным уравнением в частных производных
- b. дифференциальной форме
- c. скалярным дифференциальным уравнением
- d. алгебраическим уравнением

7. Уравнение  $y' = f(x, y)$ , называется однородным, если
- a.  $f(tx, ty) = f(x, y)$
- b.  $y' = f_1(x)f_2(y)$
- c.  $y' = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$
- d. f(x) однородная степени  $k > 1$

8. Если в уравнении Бернулли  $y' + a_0(x)y = b(x)y^n$   $n$  положить равным 1 то получим уравнение
- a. С разделяющимися переменными
- b. Линейное
- c. Однородное
- d. Квазилинейное

9. Уравнение  $M(x, y) dx + N(x, y) dy = 0$  иногда может быть приведено к уравнению в полных дифференциалах путем
- a. Добавления переменных интегрирования
- b. Введения интегрирующего множителя
- c. Добавления константы
- d. Повышением порядка уравнения

10. Любой базис пространства решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется
- a. фундаментальной системой решений этого уравнения
- b. решением этого уравнения
- c. основой этого уравнения
- d. системой линейных алгебраических уравнений

#### 14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### 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 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.