**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: **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

Согласована на портале № 45126

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 29 » 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 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

Согласована на портале № 45126

## 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, 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.

## 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 |

Согласована на портале № 45126

| | | |
|---|---|---|
| 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 | |

Согласована на портале № 45126

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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)**

Согласована на портале № 45126

**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 | 6 | 7 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | | | | |
| 2 Математический анализ | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | |
| 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 |

Согласована на портале № 45126

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 | | |

Согласована на портале № 45126

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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

Согласована на портале № 45126

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

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

3. ЭБС «Лань»: 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;

Согласована на портале № 45126

- 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

Согласована на портале № 45126

b. Определенный
c. Расходящийся
d. Сходящийся

4. Установите соответствие между интегралом и его названием $\int \frac{\sqrt{\ln x} + x^2}{x} dx$
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

6. При вычислении несобственных интегралов получены результаты:

а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$

в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$

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

7. Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\iint\limits_{D} e^x \sin y\,dxdy,\ D - \text{плоская область}$$

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.

Согласована на портале № 45126

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. $y'''+y''-y=x$

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

Согласована на портале № 45126

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-2ln|x+2|+C
    b. x+2ln|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)

Согласована на портале № 45126

2. Предел $\lim\limits_{A\to+\infty}\int\limits_{a}^{A} f(x)\,dx$ называется
   a. Замечательный предел
   b. Несобственный интеграл
   c. Определенный интеграл
   d. Расходящийся интеграл

3. При каких значениях α, интеграл $\int\limits_{1}^{\infty}\frac{dx}{x^{\alpha}}$ расходится?
   a. $\alpha \le 1$
   b. $\alpha > 1$
   c. $-5 < \alpha \le 1$
   d. $\alpha \le e$
4. Любые две первообразные одной и той же функции
   a. Абсолютно одинаковы
   b. Отличаются лишь на константу
   c. Линейно не зависимы
   d. Нет правильного ответа
5. Константу как сомножитель подынтегральной функции
   a. Можно вынести за знак интеграла
   b. Можно вычеркнуть
   c. Можно занести под дифференциал, но в квадрате
   d. Перенести в показатель подынтегральной функции

6. Интеграл $\int \sin 2x\,dx =$, выберете неверный ответ
   a. $-\cos^2 x + C.$
   b. $-\cos x + C.$
   c. $-\frac{1}{2}\cos 2x + C.$
   d. $\sin^2 x + C;$

7. Вычислить интеграл $\int x\cos x\,dx$
   a. $x\sin x + \cos x + C$
   b. $-\sin\left(\frac{1}{x}\right) + C.$
   c. $\frac{1}{2}\sin 2x + C$
   d. $x - 2\ln|x+2| + C.$

Согласована на портале № 45126

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. $\frac{1}{x-a}$
   d. $\frac{ax+b}{cx+f}$
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 $F(x, y, y', \ldots, y^{(n)}) = 0$, 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

Согласована на портале № 45126

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 xy 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

Согласована на портале № 45126

1. Если предел $\lim\limits_{\delta\to 0}\int\limits_{a}^{b-\delta} f(x)\,dx$ от неограниченной в точке b функции не существует или равен бесконечности, то несобственный интеграл называю
   a. Сходящийся
   b. Расходящийся
   c. Не берущийся
   d. Комплексный
2. $\int \frac{x^3\,dx}{\sqrt{1-x^8}} =$
   a. $\frac{1}{4}\arcsin(x^4)+C.$
   b. $\arcsin\left(\frac{x}{2}\right)+C.$
   c. $-\arcsin\left(\frac{\cos x}{2}\right)+C.$
   d. $\frac{1}{4}\operatorname{arctg}(x^4)+C.$
3. $\int \frac{x^2}{x^2+4}dx =$
   a. $x-2\operatorname{arctg}\frac{x}{2}+C.$
   b. $x+2\ln(x^2+4)+C.$
   c. $-2\ln|x+2|+C.$
   d. $\frac{1}{4}\sin 2x+C.$
4. Определенный интеграл $\int\limits_{a}^{b} f(x)\,dx \approx$
   a. $\frac{b-a}{n}\sum\limits_{i=0}^{n-1} f(x_i)$
   b. $\sum\limits_{i=0}^{n-1} f\left(\frac{x_i+x_{i+1}}{2}\right)$
   c. $f(x_{i+1})\Delta x_i$
   d. Нельзя вычислить не интегрируя, даже приближенно
5. Какая из формул не используется при вычислении дуги кривой

Согласована на портале № 45126

a. $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\left(x_t'(t)\right)^2 + \left(y_t'(t)\right)^2}\, dt$

b. $\int_{a}^{b} \sqrt{1 + \left(f'(x)\right)^2}\, dx$

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

Согласована на портале № 45126

### 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;

Согласована на портале № 45126

– 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 № 45126