**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

# Теория функциональных рядов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 54 | 54 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 20 | 20 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 36 | 36 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е. |

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 47308

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № от «___» _____ 20__ г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Д. В. Кручинин

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 47308

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний в области математического анализа и выработка практических навыков по применению математических методов, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать у студента представление о роли и месте математики в современном мире;

– Сформировать достаточно высокий уровень математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функциональных рядов» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Действительные функции и пределы, Математика (математический анализ).

Последующими дисциплинами являются: Дискретная математика, Методы оптимизации, Моделирование автоматизированных информационных систем, Прикладная статистика, Сети и системы передачи информации, Теория игр и исследование операций.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

– ПК-11 способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - основные положения теории рядов; - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; - основные положения теории функций комплексного переменного

– **уметь** - применять методы математического анализа, для оптимизации решения профессиональных задач; - строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; - определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; - решать основные задачи на разложение функций в ряды; - оперировать с числовыми многочленами, матрицами; - пользоваться расчетными формулами и таблицами.

– **владеть** навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; - навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применением к решению прикладных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 54 | 54 |
| Из них в интерактивной форме | 20 | 20 |

Согласована на портале № 47308

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 36 | 36 |
| Проработка лекционного материала | 3 | 3 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 33 | 33 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | |
| 1 Дифференциальные уравнения | 6 | 20 | 12 | 38 | ОПК-2, ПК-11 |
| 2 Числовые и функциональные ряды | 8 | 20 | 12 | 40 | ОПК-2, ПК-11 |
| 3 Функции комплексного переменного | 4 | 14 | 12 | 30 | ОПК-2, ПК-11 |
| Итого за семестр | 18 | 54 | 36 | 108 | |
| Итого | 18 | 54 | 36 | 108 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений. | 6 | ОПК-2, ПК-11 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Числовые и функциональные ряды | Понятие числового ряда. Признаки сходимости ряда. Абсолютная и условная сходимость. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Особые точки и вычеты. | 8 | ОПК-2, ПК-11 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Функции комплексного переменного | Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного | 4 | ОПК-2, ПК-11 |

Согласована на портале № 47308

| | | | |
|---|---|---|---|
| | переменного. | | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

### 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1 Действительные функции и пределы | + | + | + |
| 2 Математика (математический анализ) | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1 Дискретная математика | | + | |
| 2 Методы оптимизации | + | + | + |
| 3 Моделирование автоматизированных информационных систем | + | + | |
| 4 Прикладная статистика | + | + | |
| 5 Сети и системы передачи информации | | + | + |
| 6 Теория игр и исследование операций | | + | + |

### 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. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-11 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

| Методы | Интерактивные практические занятия, ч | Интерактивные лекции, ч | Всего, ч |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| IT-методы | 6 | 6 | 12 |

Согласована на портале № 47308

| | | | |
|---|---|---|---|
| Мозговой штурм | 4 | 4 | 8 |
| Итого за семестр: | 10 | 10 | 20 |
| Итого | 10 | 10 | 20 |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка | 6 | ОПК-2, ПК-11 |
| | Дифференциальные уравнения высших порядков | 10 | |
| | Системы дифференциальных уравнений | 4 | |
| | Итого | 20 | |
| 2 Числовые и функциональные ряды | Числовые ряды. Сходимость ряда | 6 | ОПК-2, ПК-11 |
| | Функциональный ряд, его сумма | 6 | |
| | Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана | 8 | |
| | Итого | 20 | |
| 3 Функции комплексного переменного | Комплексные числа | 4 | ОПК-2, ПК-11 |
| | Функции комплексного переменного | 10 | |
| | Итого | 14 | |
| Итого за семестр | | 54 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Дифференциальные уравнения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 11 | ОПК-2, ПК-11 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Числовые и функциональные ряды | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 11 | ОПК-2, ПК-11 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, |
| | Проработка | 1 | | |

Согласована на портале № 47308

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | лекционного материала | | | Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Функции комплексного переменного | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 11 | ОПК-2, ПК-11 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 36 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 72 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

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 |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Контрольная работа | | 12 | 12 | 24 |
| Опрос на занятиях | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Тест | | 5 | 5 | 10 |
| Итого максимум за период | 12 | 29 | 29 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 12 | 41 | 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.

Согласована на портале № 47308

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) |
| 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. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Мультимедийное учебное пособие / Томиленко В. А. - 2015. 1543 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5544 (дата обращения: 02.07.2018).

3. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 02.07.2018).

4. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 02.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65055 (дата обращения: 02.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Математика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691 (дата обращения: 02.07.2018).

#### 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;

Согласована на портале № 47308

– 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. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. sdo.tusur.ru – система управления обучением ТУСУР;
3. Электронная библиотечная система учебной и научной литературы ibooks.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 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

Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

#### 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.;
- 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.

Согласована на портале № 47308

### 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

Состояние защищаемой системы определяется решением дифференциального уравнения

$xy' = 1$

Выберите один ответ:

- a. $y = \ln(x)$
- b. $y = e^x$
- c. $y = x$
- d. $y = 1$

Найдите функцию $u(t)$, описывающую процесс управления системой, если она удовлетворяет дифференциальному уравнению вида $u' - 2u = e^{3t}$.

Выберите один ответ:

- a. $u = C + e^{2t}$
- b. $u = e^{3t} + Ce^{2t}$
- c. $u = e^{3t}$
- d. $u = Ce^{2t}$

Какого признака сходимости НЕ существует

Выберите один ответ:

- a. Интегральный признак
- b. Признак Ньютона
- c. Признак Даламбера
- d. Признак Коши

Согласована на портале № 47308

Как из нижеперечисленных формул является рядом Фурье

Выберите один ответ:

a. $f(x) = \frac{a_0}{2\pi} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$

b. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{n} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$

c. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$

d. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{1} 00 (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$

Дана последовательность вероятностей появления угроз по месяцам. Напишите формулу общего члена последовательности

$\frac{1}{5}; \frac{2}{8}; \frac{3}{11}; \frac{4}{14} \ldots$

Выберите один ответ:

a. $\frac{n}{3n+2}$

b. $\frac{n}{5n+1}$

c. $\frac{n}{n+5}$

d. $\frac{n}{3n+1}$

Даны комплексные числа: $z_1 = 2 + 3i; z_2 = 4 - i; z_3 = 3 + 2i; z_4 = -4 + i; z_5 = 4 + i; z_6 = 2 - 3i; z_7 = 3 - 2i.$

Среди них равными являются:

Выберите один ответ:

a. $z_2 = z_5$

b. $z_6 = z_7$

c. $z_1 = z_3 = z_6 = z_7$

d. Нет равных комплексных чисел

Модуль комплексного числа $z = 6 + 8i$ равен...

Выберите один ответ:

a. 8

b. 14

c. 6

d. 10

Что является областью сходимости функционального ряда?

Выберите один ответ:

a. Интервал

b. Отрезок

c. Луч

d. Точка

Найти частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$, $z_1 = 13 + i, z_2 = 7 - 6i$.

Выберите один ответ:

- a. $1 + 2i$
- b. $1 - 2i$
- c. $1 + i$
- d. $1 - i$

Определите закономерность

$a_1 = \frac{4}{2}; a_2 = \frac{4}{5}; a_3 = \frac{4}{10}; a_4 = \frac{4}{17}; \ldots; a_n - ?$

Выберите один ответ:

- a. $a_n = \frac{4}{n^3+1}$
- b. $a_n = \frac{4}{n^2+1}$
- c. $a_n = \frac{4}{n+1}$
- d. $a_n = \frac{n}{n^2+1}$

Охарактеризуйте ряд:

$\frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} + \frac{x^3}{4} + \frac{x^4}{5} + \cdots$

Выберите один ответ:

- a. Числовой ряд
- b. Функциональный ряд
- c. Ряд Фурье
- d. Знакопеременный ряд

Найти произведение комплексных чисел $z_1 \cdot z_2$, $z_1 = 1 - i, z_2 = 3 + 6i$.

Выберите один ответ:

- a. $z_1 \cdot z_2 = 9 + 9i$
- b. $z_1 \cdot z_2 = 9 + 3i$
- c. $z_1 \cdot z_2 = 9 - 3i$
- d. $z_1 \cdot z_2 = 9 - 9i$

Согласована на портале № 47308

Зависимость функции количества атак на защищаемый объект от времени определяется уравнением:
$y' + 2xy = 0$. Общее решение уравнения имеет вид $y = Ce^{-x^2}$. Частным решением данного уравнения, удовлетворяющим условию $y = 1$ при $x = 1$, является:

Выберите один ответ:

- a. $y = e^0$
- b. $y = 2e^{-x^2}$
- c. $y = e^{-x^2}$
- d. $y = e^{-x^2+1}$

Смоделированный процесс описывается линейным дифференциальным уравнением первого порядка.
Укажите каким оно может быть.

Выберите один ответ:

- a. $P(x;y)dx + Q(x;y)dy = 0$
- b. $y^2 + p(x)y = q(x)$
- c. $y = ax + b$
- d. $y' + p(x)y = q(x)$

Что такое градиент?

Выберите один ответ:

- a. вектор, своим направлением указывающий направление наибольшего возрастания некоторой величины $\varphi$, значение которой меняется от одной точки пространства к другой (скалярного поля), а по величине (модулю) равный скорости роста этой величины в этом направлении.
- b. вектор, своим направлением указывающий направление наибольшего возрастания некоторой величины $\varphi$, значение которой постоянно на всем пространстве (скалярного поля), а по величине (модулю) равный скорости роста этой величины в этом направлении.
- c. вектор, своим направлением указывающий направление наименьшего возрастания некоторой величины $\varphi$, значение которой меняется от одной точки пространства к другой (скалярного поля), а по величине (модулю) равный скорости роста этой величины в этом направлении.
- d. вектор, своим направлением указывающий направление наименьшего возрастания некоторой величины $\varphi$, значение которой постоянно на всем пространстве (скалярного поля), а по величине (модулю) равный скорости роста этой величины в этом направлении.

Охарактеризуйте дифференциальное уравнение
$(x \cdot y^2 + x)\mathrm{d}x + (y - x^2 \cdot y)\mathrm{d}y = 0$

Выберите один ответ:

- a. Уравнение второго порядка
- b. Однородное уравнение
- c. Линейное дифференциальное уравнение
- d. Уравнение с разделяющимися переменными

Согласована на портале № 47308

Определите область сходимости числового ряда
$1 + x + x^2 + \cdots + x^n + \cdots$

Выберите один ответ:

- a. $R$
- b. $[-1; 1]$
- c. $(-1; 1)$
- d. $[0; \infty)$

Охарактеризуйте ряд:
$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \cdots$

Выберите один ответ:

- a. Числовой ряд
- b. Ряд Фурье
- c. Функциональный ряд
- d. Ряд Тейлора

Всякое комплексное число состоит $z = a + bi$ состоит из двух компонентов:

Выберите один ответ:

- a. $a$- целая часть, $b$- мнимая часть
- b. $a$- мнимая часть, $b$- вещественная часть
- c. $a$- мнимая часть, $b$- целая часть
- d. $a$- вещественная часть, $b$- мнимая часть

Если n-й член числового ряда, определяющего количество атак, равен $a_n = (-1)^{n-1}(3n + 2)$, то сумма $a_4 + a_5$ равна

Выберите один ответ:

- a. 3
- b. -31
- c. 32
- d. 2

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

 1) Основные понятия числового ряда: определение, сумма, сходимость, расходимость.
 2) Необходимый признак сходимости.
 3) Достаточные признаки сходимости положительных рядов.
 4) Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
 5) Понятие функционального ряда и его области сходимости.
 6) Понятие степенного ряда и радиуса его сходимости. Теорема Абеля.
 7) Разложения элементарных функций в степенной ряд.
 8) Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке .
 9) Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке . 12. Ряд Фурье для четной и нечетной функции.
 10) Комплексные числа и действия над ними.
 11) Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.

Согласована на портале № 47308

 12) Функция комплексной переменной и ее геометрическое истолкование.
 13) Дифференциальные уравнения первого порядка. Постановка задачи. Основные определения.
 14) Уравнения с разделяющимися переменными. Пример.
 15) Однородные уравнения первого порядка. Пример.
 16) Линейные уравнения первого порядка.
 17) Метод Бернулли, метод Лагранжа. Пример.
 18) Уравнения Бернулли. Пример.
 19) Уравнения в полных дифференциалах. Пример
 20) Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

#### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

 Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.
 Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного переменного.
 Понятие числового ряда. Признаки сходимости ряда. Абсолютная и условная сходимость. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Особые точки и вычеты.

#### 14.1.4. Темы домашних заданий

Домашние задания выдаются по всем разделам дисциплины:
 Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.
 Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного переменного.
 Понятие числового ряда. Признаки сходимости ряда. Абсолютная и условная сходимость. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Особые точки и вычеты.

#### 14.1.5. Темы контрольных работ

1. Дифференциальные уравнения.
2. Числовые и функциональные ряды.
3. Комплексные числа и функции комплексного переменного.

### 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.

Согласована на портале № 47308

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.

Согласована на портале № 47308