

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджет-
ного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра общенаучной подготовки

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ и ПРЕОБРАЗО-
ВАНИЕ ЛАПЛАСА**

Методические указания по практическим занятиям

для студентов очной и заочной форм обучения
Направление подготовки – **09.03.01** «Информатика и вычислительная
техника»

Ростов-на-Дону

2019

Методические указания
по практическим занятиям

по дисциплине
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ и ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛАПЛАСА

Составители: Костецкая Г.С. к.ф.- м.н., доцент,

Рассмотрены и одобрены
на заседании кафедры Общенаучной подготовки
Протокол от 26.08. 2019 г. № 1

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной функции комплексной переменной, условия Коши – Римана.

1. Цели занятия:

Научить студентов выделять действительную и мнимую части у функции комплексного переменного, проверять условия Коши – Римана, вычислять производную функции комплексного переменного, а также находить угол поворота и коэффициент растяжения при отображении с помощью функции комплексного переменного.

2. Рекомендации: Изучить справочный материал и разобранные примеры [2] с.107 – 111, [1] с. 12 – 13, [3] с.16 – 22.

Примеры для решения на практическом занятии и для закрепления материала: [1] с. 14 №1 (2 -- 12), 4 (1 -- 6), № 2 (1 -- 5), №3 (1 -- 6), [2] с. 114 №№ 19 – 2 (выборочно по рекомендации преподавателя).

3. Порядок выполнения работы:

- 3.1. Записать условия Коши-Римана.
- 3.2. Записать определение гармонической функции.
- 3.3. Записать формулу для вычисления производной.
- 3.4. Записать геометрический смысл модуля и аргумента производной.
- 3.5. Решить примеры см. п.2.

4. Контрольные вопросы:

- 4.1. Что называется производной функции комплексного переменного? По какой формуле она вычисляется?
- 4.2. Какая функция называется аналитической?
- 4.3. Запишите условия Коши-Римана.
- 4.4. Какая функция называется гармонической?
- 4.5. Какой геометрический смысл у модуля производной?
- 4.6. Какой геометрический смысл у аргумента производной?
- 4.7. Какие свойства аналитической функции вы знаете?

5. Список литературы:

- [1] Костецкая Г.С. Практикум по теории функций комплексного переменного. Ростов – на Дону. СКФ МТУСИ. 54 с. 2012.
- [2] Костецкая Г.С., Ефименко В.Н., Докучаев С.А., Прушинская Л.А. Высшая математика. Конспект лекций для студентов 2 курса. УМО, 153с., 2002.

[3] Костецкая Г.С., Гриценко Л.В., Ефименко В.Н. Функции комплексного переменного. Конспект лекций для студентов 2 курса. Ростов – на – Дону. СКФ МТУСИ. 2014.э.в.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Контрольная работа по теме «Аналитические функции».

Практические занятия № 3

Преобразование Лапласа. Нахождение оригинала по изображению

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению оригиналов с использованием таблицы оригиналов и изображений и основных теорем операционного исчисления.

2. Рекомендации:

Изучить справочный материал и разобранные примеры в [1] с 11 --13, [2] с. 339 – 350.

Примеры для решения на практическом занятии, а также для закрепления материала:

[1] с. 26 –31 (по рекомендации преподавателя).

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Запишите теорему о дифференцировании оригинала.
- 3.2. Запишите теорему о дифференцировании изображения.
- 3.3. Запишите теорему об интегрировании оригинала.
- 3.4. Запишите теорему об интегрировании изображения.
- 3.5. Запишите теорему умножения.
- 3.6. Решить примеры см. п.2.

4. Контрольные вопросы:

- 4.1. Запишите теорему о дифференцировании оригинала.
- 4.2. Запишите теорему о дифференцировании изображения.
- 4.3. Запишите теорему об интегрировании оригинала.
- 4.4. Запишите теорему об интегрировании изображения.
- 4.5. Запишите теорему умножения.

5. Список литературы:

[1] Гриценко Л.В., Костецкая Г.С. Операционное исчисление. Методические указания. Ростов – на Дону. СКФ МТУСИ. 38 с. 2014.

[2] Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2001. -- 445 с.

Практические занятия № 4

Нахождение изображения по оригиналу. Изображение ступенчатой и периодической функций. Применение преобразования Лапласа.

Индивидуальное задание по теме « Преобразование Лапласа»

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению изображений с использованием таблицы оригиналов и изображений и основных теорем операционного исчисления.

2. Рекомендации:

Изучить справочный материал и разобранные примеры в [1] с 4 --11, [2] с. 316–338.

Примеры для решения на практическом занятии, а также для закрепления материала:

[1] с 20 –25 (по рекомендации преподавателя).

3. Порядок выполнения работы

3.1. Записать формулу для вычисления изображения.

3.2. Записать таблицу простейших оригиналов и изображений.

3.3. Запишите теорему смещения.

3.4. Запишите теорему запаздывания.

3.5. Решить примеры см. п.2.

4. Контрольные вопросы:

4.1. Что называется оригиналом?

4.2. По какой формуле вычисляется изображение?

4.3. Как выглядит таблица простейших оригиналов?

4.4. Что такое теорема смещения?

4.5. Запишите теорему запаздывания.

5. Список литературы:

[1] Гриценко Л.В., Костецкая Г.С. Операционное исчисление. Методические указания. Ростов – на Дону. СКФ МТУСИ. 38 с. 2014.

[2] Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высшая школа,

Заочная форма обучения

Практические занятия №1.

Преобразование Лапласа. Нахождение оригинала по изображению.

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению изображений с использованием таблицы оригиналов и изображений и основных теорем операционного исчисления.

2. Рекомендации:

Изучить справочный материал и разобранные примеры в [1] с 4 --11, [2] с. 316–338.

Примеры для решения на практическом занятии, а также для закрепления материала:

[1] с 20 –25 (по рекомендации преподавателя).

3. Порядок выполнения работы

3.1. Записать формулу для вычисления изображения.

3.2. Записать таблицу простейших оригиналов и изображений.

3.3. Запишите теорему смещения.

3.4. Запишите теорему запаздывания.

3.5. Решить примеры см. п.2.

4. Контрольные вопросы:

4.1. Что называется оригиналом?

4.2. По какой формуле вычисляется изображение?

4.3. Как выглядит таблица простейших оригиналов?

4.4. Что такое теорема смещения?

4.5. Запишите теорему запаздывания.

5. Список литературы:

[1] Гриценко Л.В., Костецкая Г.С. Операционное исчисление. Методические указания. Ростов – на Дону. СКФ МТУСИ. 38 с. 2014.

[2] Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высшая школа,

Практические занятия №2.

Дифференцирование оригинала и изображения, интегрирование оригинала и изображения, изображение ступенчатой и периодической функций. Применение преобразования Лапласа.

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению оригиналов с использованием таблицы оригиналов и изображений и основных теорем операционного исчисления.

2. Рекомендации:

Изучить справочный материал и разобранные примеры в [1] с 11 --13, [2] с. 339 – 350.

Примеры для решения на практическом занятии, а также для закрепления материала:

[1] с. 26 –31 (по рекомендации преподавателя).

3. Порядок выполнения работы

3.1. Запишите теорему о дифференцировании оригинала.

3.2. Запишите теорему о дифференцировании изображения.

3.3. Запишите теорему об интегрировании оригинала.

3.4. Запишите теорему об интегрировании изображения.

3.5. Запишите теорему умножения.

3.6. Решить примеры см. п.2.

4. Контрольные вопросы:

4.1. Запишите теорему о дифференцировании оригинала.

4.2. Запишите теорему о дифференцировании изображения.

4.3. Запишите теорему об интегрировании оригинала.

4.4. Запишите теорему об интегрировании изображения.

4.5. Запишите теорему умножения.

5. Список литературы:

[1] Гриценко Л.В., Костецкая Г.С. Операционное исчисление. Методические указания. Ростов – на Дону. СКФ МТУСИ. 38 с. 2014.

[2] Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2001. -- 445 с.