

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Комплексный анализ**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 03.08.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование основ математической подготовки студентов;
- формирование компетенций для научно-исследовательской деятельности;
- изучение необходимых связей этой науки с математическим анализом и линейной алгеброй, механикой, физикой и др. разделами математики;
- подготовка к изучению специальных курсов, использующих методы комплексного анализа.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить, формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении теории комплексного анализа;
- формирование навыков решения задач по нижеследующим темам: арифметика комплексных чисел, основы теории аналитических функций (интеграл Коши, ряды Тейлора и Лорана, особые точки, вычеты и их применение, основы операционного исчисления и его приложения), исследование функций комплексного переменного на аналитичность, нахождение особых точек и теория вычетов, разложения в ряды Тейлора и Лорана, преобразование Лапласа, решение задач комплексного анализа и ряда задач геометрии и физики.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные методы вычисления пределов, производных, интегралов в комплексной плоскости

### **Уметь:**

- анализировать условие задачи и применять соответствующий метод для ее решения, применять системный подход.

**Владеть:**

- анализировать условие задачи и применять соответствующий метод для ее решения, применять системный подход.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Операции над комплексными числами Рассматриваемые вопросы: - тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра; - экспонента и логарифм комплексного числа. Степень; - тригонометрические функции комплексного переменного.
2	Условия Коши-Римана. Конформные отображения Рассматриваемые вопросы: - условия Коши-Римана; - конформные отображения.
3	Интегральное исчисление на компл. пл-ти. Интегральные теоремы Коши Рассматриваемые вопросы: - теоремы Коши; - интегральные исчисления на комплексной плоскости.
4	Ряды на комплексной плоскости. Ряды Тейлора Рассматриваемые вопросы: - ряды Тейлора; - приложения рядов Тейлора.
5	Ряды Лорана Рассматриваемые вопросы: - ряды Лорана и область сходимости; - разложения в ряды Лорана.
6	Изолированные особые точки функций комплексного переменного Рассматриваемые вопросы: - нули аналитических функций. Порядок нуля; - устранимая особенность, полюс и существенная особенность. Порядок полюса. Теорема Сохоцкого; - вычеты в изолированных особых точках.
7	Приложения теории вычетов Рассматриваемые вопросы: - вычисление интегралов на комплексной плоскости; - вычисление определенных и несобственных интегралов; - вычисление сумм рядов.
8	Преобразование Лапласа Рассматриваемые вопросы: - оригиналы и изображения. Основные теоремы; - решение дифференциальных уравнений и систем при помощи преобразования.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Операции над комплексными числами В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных приме-рах искать тригонометрическую форму комплексного числа, возводить число в сте-пень при помощи формулы Муавра, вычислять экспоненту и логарифм комплексного числа, находить тригонометрическую функции комплексного числа, решать транс-цендентные уравнения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Операции над комплексными числами. Продолжение темы. В результате работы на практических занятиях студент учится вычислять экспоненту и логарифм комплексного числа, находить тригонометрическую функции комплексного числа, решать трансцендентные уравнения.
3	Ряды на комплексной плоскости. Ряды Тейлора. В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах раскладывать функции в ряды Тейлора и искать их область сходимости, изучает их приложения.
4	Дифференцирование и интегрирование на комплексной плоскости В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах вычислять производные аналитических функций, проверять условия Коши-Римана и восстанавливать по действительной (мнимой) части аналитической функции мнимую (действительную), вычислять интегралы на комплексной плоскости, применять интегральные теоремы Коши.
5	Изолированные особые точки функций комплексного переменного В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах искать и классифицировать порядок нуля аналитической функций, определять, является ли ИОТ устранимой особенностью, полюсом или существенная особенность, определять порядок полюса, искать вычеты в изолированных особых точках.
6	Приложения теории вычетов В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах вычислять интегралы на комплексной плоскости, вычислять определенные и не-собственные интегралы, вычислять суммы рядов при помощи теории вычетов.
7	Преобразование Лапласа В результате работы на практических занятиях студент учится решать дифференциальные уравнения и систем при помощи преобразования Лапласа.
8	Ряды Лорана В результате работы на практических занятиях студент учится раскладывать функции в ряды Лорана и исследует их область сходимости.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Комплексный анализ Мещеряков Е.А. Учебное пособие Омск : ОмГУ , 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-7779-2304	<a href="https://e.lanbook.com/book/113889">https://e.lanbook.com/book/113889</a>

2	Комплексный анализ в примерах и упражнениях. Исаченко Н.А. Учебное пособие Омск : ОмГУ , 2019. - 120 с. – ISBN 978-5-7779-2370-7	<a href="https://e.lanbook.com/book/119809">https://e.lanbook.com/book/119809</a>
3	Комплексный анализ в примерах и упражнениях (Элементарные функции и конформные отображения). Исаченко Н.А. Учебное пособие Омск : ОмГУ , 2017. – 84 с. – ISBN 978-5-7779-2178-9	<a href="https://e.lanbook.com/book/103041">https://e.lanbook.com/book/103041</a>
4	Математический анализ. Функции комплексной переменной. Кухаренко Л.А. Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС , 2019. – 63 с. – ISBN 978-5-7641-1310-4	<a href="https://e.lanbook.com/book/153586">https://e.lanbook.com/book/153586</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

(<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru)

(<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.М. Филимонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева