

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 - программы 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: 24.05.2022

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:

-навыками решения типовых задач по данной дисциплине.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Дифференцирование и интегрирование на комплексной плоскости. Рассматриваемые вопросы: - Производная. Условия Коши-Римана. Конформные отображения; - Вычисление интегралов на комплексной плоскости. Интегральные теоремы Коши.
3	Ряды на комплексной плоскости. Рассматриваемые вопросы: - ряды Тейлора и их приложения; - ряды Лорана и область сходимости. Разложения в ряды Лорана.
4	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.
5	Приложения теории вычетов. Рассматриваемые вопросы: - вычисление интегралов на комплексной плоскости; - вычисление определенных и несобственных интегралов; - вычисление сумм рядов.
6	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 примерах искать тригонометрическую форму комплексного числа, возводить число в степень при помощи формулы Муавра, вычислять экспоненту и логарифм комплексного числа, находить тригонометрическую функции комплексного числа, решать трансцендентные уравнения.
2	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.
3	Ряды на комплексной плоскости. В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах раскладывать

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	функции в ряды Тейлора и искать их область сходимости, изучает их приложения, учится раскладывать функции в ряды Лорана и исследует их область сходимости.
4	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.
5	Приложения теории вычетов. В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах вычислять интегралы на комплексной плоскости, вычислять определенные и несобственные интегралы, вычислять суммы рядов при помощи теории вычетов.
6	Преобразование Лапласа. В результате работы на практических занятиях студент учится решать дифференциальные уравнения и систем при помощи преобразования.
7	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра; В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах искать тригонометрическую форму комплексного числа, возводить число в степень при помощи формулы Муавра, вычислять экспоненту и логарифм комплексного числа, находить тригонометрическую функции комплексного числа, решать трансцендентные уравнения.
8	Экспонента и логарифм комплексного числа. Степень; В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах искать тригонометрическую форму комплексного числа, возводить число в степень при помощи формулы Муавра, вычислять экспоненту и логарифм комплексного числа, находить тригонометрическую функции комплексного числа, решать трансцендентные уравнения.
9	Производная. Условия Коши-Римана. Конформные отображения; В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах находить производную, знакомится с условиями Коши-Римана, получает представление о конформных отображениях.
10	Ряды Тейлора и их приложения В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах применять ряды Тейлора в своих расчетах.
11	Ряды Лорана и область сходимости. Разложения в ряды Лорана. В результате работы на практических занятиях студент учится на конкретных примерах применять ряды Лорана в своих расчетах.
12	Устранимая особенность, полюс и существенная особенность. Порядок полюса. Теорема Сохоцкого В результате работы на практических занятиях студент получает представление о таких понятиях, как устранимая особенность, полюс и существенная особенность, порядок полюса. На конкретных примерах учится применять теорему Сохоцкого

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала
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	Мещеряков Е.А. Комплексный анализ. Омск : ОмГУ, 2018. - 72 с. - ISBN 978-5-7779-2304-2 Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/113889
2	Исаченко Н.А. Комплексный анализ в примерах и упражнениях. Омск : ОмГУ, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-7779-2370-7 Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/119809
3	Исаченко Н.А. Комплексный анализ в примерах и упражнениях (Элементарные функции и конформные отображения). Омск : ОмГУ, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-7779-2178-9 Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/103041
4	Кухаренко Л.А. Математический анализ. Функции комплексной переменной. Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. - 63 с. - ISBN 978-5-7641-1310-4 Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/153586

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/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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:

доцент, к.н. кафедры «Цифровые
технологии управления
транспортными процессами»

М.К. Турцынский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева