

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры  
«Вычислительная механика и математика»  
«21» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**"Комплексный анализ"**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**01.03.03 Механика и математическое моделирование**

с направленностью (профилем)

**Механика деформируемого твердого тела**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-22

Тула 2022

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Лавит И.М., проф., д. ф-м. н., доц.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

### **1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является подготовка квалифицированных специалистов в области научно-исследовательской деятельности, использующих математические методы и компьютерные технологии для создания и исследования математических моделей в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных положений и методов комплексного анализа;
- освоение методов решения задач комплексного анализа;
- приобретение навыков применения методов комплексного анализа, в том числе с использованием компьютерных технологий, к исследованиям математических моделей естественных и технических наук.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 семестре.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

#### **Знать:**

- 1) основы математических и естественных наук (код компетенции – ОПК-1; код индикатора – ОПК-1.1);
- 2) основы программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования (код компетенции – ОПК-2; код индикатора – ОПК-2.1).

#### **Уметь:**

- 1) использовать фундаментальные знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1; код индикатора – ОПК-1.2);
- 2) использовать современный математический аппарат в профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-2; код индикатора – ОПК-2.2).

#### **Владеть:**

- 1) навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний (код компетенции – ОПК-1; код индикатора – ОПК-1.3);
- 2) навыками применения математического аппарата при решении конкретных задач (код компетенции – ОПК-2; код индикатора – ОПК-2.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э	4	144	16	32			2	0,25	93,75
<b>Итого</b>	–	4	144	16	32			2	0,25	93,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>6 семестр</b>	
1	Комплексные числа
2	Функции комплексного переменного
3	Интегрирование функций комплексного переменного
4	Интеграл Коши
5	Функциональные ряды
6	Степенной ряд
7	Основные элементарные функции
8	Ряд Лорана
9	Вычеты
10	Логарифм, разрезы, аналитическое продолжение

#### 4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>6 семестр</b>	
1	Комплексно-сопряженные числа; арифметика комплексных чисел; модуль и аргумент комплексного числа, их свойства; числовые последовательности и их пределы; числовые ряды; линии и области на комплексной плоскости

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2	Голоморфные функции; условия Коши-Римана
3	Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства, связь с криволинейными интегралами второго рода; интегральная теорема Коши и ее следствия
4	Интегральная формула Коши; формула Коши для производных; бесконечная дифференцируемость голоморфных функций
5	Функциональный ряд; равномерная сходимость; мажорирующий ряд; формула Тейлора
6	Определение экспоненты, синуса и косинуса; их элементарные свойства; формула Эйлера; гиперболические функции и их свойства; теорема о произведении экспонент и ее следствия
7	Разложение функции, голоморфной в кольце, в степенной ряд – ряд Лорана. Единственность разложения. Главная и правильная части ряда Лорана
8	Изолированные особые точки голоморфной функции, классификация особых точек по разложению функции в ряд Лорана в их окрестности; определение порядка полюса с помощью предельного перехода
9	Определение вычета; вычисление вычета в полюсе с помощью предельного перехода; теорема Коши о вычетах; приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов
10	Логарифмическая функция; ветви; точка ветвления; выделение ветвей; разрезы; обратные тригонометрические функции; обратные гиперболические функции; степенная и показательная функции

#### 4.4. Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.5. Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6. Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>6 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

#### 5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

## Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>6 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекций и практических занятий	6
		Работа на лекциях и практических занятиях	24
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекций и практических занятий	6
Работа на лекциях и практических занятиях		24	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6. Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1. Основная литература

1. Шабат Б.В. Комплексный анализ. Т. 1 / Б.В. Шабат. — 3-е изд., стер. — М.: Лань, 2013. — 348с.
2. Лунц Г.Л. Функции комплексного переменного с элементами операционного исчисления: учебник для вузов / Г.Л.Лунц, Л.Э. Эльсгольц. — 4-е изд. — СПб.: Лань, 2015. — 304 с.
3. Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. — 6-е изд., стер. — М.: Лань, 2017. — 688 с.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник / И.И. Привалов. — 15-е изд., стер. — М.: Лань, 2009. — 432 с.

2. Рудкевич Е.А. Методические указания к решению задач по теме "Функции комплексного переменного" / Е.А. Рудкевич. — Тула: ТулГУ, 2003 .— 49 с.
3. Рудкевич Е.А. Функции комплексного переменного и операционное исчисление (методы решения задач) : учебное пособие / Е.А.Рудкевич. — Тула: ТулГУ, 2004 .— 64 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Успехи математических наук/ Российская академия наук. - М.: Наука, 1995-ISSN 0042-1316
2. Научная библиотека Тульского государственного университета:<http://library.tsu.tula.ru>
3. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://window.edu.ru.> ,свободный.-Загл. с экрана.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://exponenta.ru.> ,свободный.-Загл. с экрана.

#### **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**  
Программное обеспечение не требуется

#### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются