

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан РФФ

"\_\_22\_\_" \_\_\_\_08\_\_\_\_ 2023 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Методы математической физики – 1**

Направление подготовки (специальность)

**12.03.02 Оптотехника**

Профиль: «Оптико-электронные приборы и системы»

Томск-2023

ФОС составили доктор физико-математических наук, профессор Фисанов В.В., кандидат физико-математических наук, доцент Лосев Д.В.

Рецензент – доктор физико-математических наук, доцент Беличенко В.П.

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и	<b>ИОПК-1.1</b> Умеет применять знания математики в профессиональной деятельности при моделировании и проектировании.	<b>ОР-1</b> Знает основные понятия, утверждения и теоремы теории комплексных функций и интегральных преобразований, возможности применения теоретических основ и методов, необходимых для освоения инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Демонстрирует отсутствие знаний и умений минимально необходимых для освоения специальных дисциплин.	Демонстрирует только знания и умения минимально необходимые для освоения специальных дисциплин.	Показывает хорошие знания и умения, но имеет пробелы по некоторым вопросам, важным для освоения специальных дисциплин.	Показывает уверенные знания и умения в объеме, требуемом для последующего освоения специальных дисциплин.
		<b>ОР-2</b> Владеет навыками использования	Не владеет навыками	Демонстрирует слабое владение навыками	Показывает в целом грамотное владение	Полностью владеет навыками использования

КОМПЛЕКСОВ		базовых разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении конкретных инженерных задач моделирования и проектирования.	использовани я указанных базовых разделов при решении конкретных задач.	использования указанных базовых разделов при решении конкретных задач.	навыками использования указанных базовых разделов при решении конкретных задач. Допускаемые погрешности не носят принципиального характера.	указанных базовых разделов при решении конкретных задач.
	<b>ИОПК-1.2</b>  Умеет применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности.	<b>ОР-3</b>  Умеет использовать базовые знания теории комплексных функций и интегральных преобразований для решения задач профессиональной деятельности.	Не умеет использовать базовые знания из указанных теорий даже при решении простейших задач профессиона льной деятельности	Неуверенно использует базовые знания из указанных теорий при решении простейших задач профессиона льной деятельности.	Показывает уверенное владение базовыми знаниями, допускает погрешности не принципиального характера.	Полностью владеет базовыми знаниями из указанных теорий при решении конкретных задач профессионально й деятельности.
		<b>ОР-4</b>  Использует практические методы теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении инженерных задач оптотехники в областях профессиональной деятельности.	Полное непонимание практики использования указанных методов даже применительно к простейшим задачам оптотехники из областей	Испытывает затруднения при использовании указанных методов применительно к простым задачам оптотехники из областей	Допускает незначительные ошибки при использовании указанных методов применительно к каноническим задачам оптотехники из областей	Полностью понимает возможности использования указанных методов применительно к каноническим задачам оптотехники из областей

			профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.
	<p><b>ИОПК-1.3</b></p> <p>Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике.</p>	<p><b>ОР-5</b></p> <p>Владеет основными понятиями и методами теории комплексных функций и интегральных преобразований, необходимыми для решения инженерных задач оптотехники и смежных разделов прикладной оптики.</p>	<p>Не владеет указанными понятиями и методами при решении даже простейших задач физики и оптотехники.</p>	<p>Слабо владеет указанными понятиями и методами. Решить задачу способен под руководством преподавателя.</p>	<p>Недостаточно уверенно владеет указанными понятиями и методами при решении задач физики и оптотехники.</p>	<p>Уверенно владеет указанными понятиями и методами при решении задач физики и оптотехники.</p>
		<p><b>ОР-6</b></p> <p>Умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований для решения задач при осуществлении профессиональной деятельности в области оптотехники и смежных разделов прикладной оптики.</p>	<p>Отсутствие указанных навыков для решения задач из области профессиональной деятельности.</p>	<p>Слабое владение указанными навыками для решения задач из области профессиональной деятельности.</p>	<p>Недостаточно уверенное владение указанными навыками для решения задач из области профессиональной деятельности.</p>	<p>Уверенное владение указанными навыками для решения задач из области профессиональной деятельности.</p>
<p><b>УК-1</b></p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИУК-1.4</b></p> <p>Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа.</p>	<p><b>ОР-7</b></p> <p>Имеет навыки для рефлексивного оценивания содержания задач, интерпретации результатов их решения, корректировки процедуры решения в случае необходимости.</p>	<p>Не способен рефлексивно оценить содержание задачи, интерпретировать результаты, произвести корректировку процедуры решения в случае</p>	<p>Способен рефлексивно оценить содержание задачи, интерпретировать результаты. Однако затрудняется произвести корректировку процедуры</p>	<p>Грамотно рефлексивно оценивает содержание задачи, интерпретирует результаты. Допускает погрешности не принципиального характера при корректировке</p>	<p>Грамотно рефлексивно оценивает содержание задачи. Демонстрирует уверенность при оценке результатов. При необходимости корректирует процедуру</p>

			необходимости	решения в случае необходимости.	процедуры решения в случае необходимости.	решения.
--	--	--	---------------	---------------------------------	---	----------

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Знакомство с основными математическими понятиями, утверждениями, фактами, теоремами для теории комплексных функций и интегральных преобразований (лекции, практические занятия, самостоятельная работа).	<p><b>ОР-1</b></p> <p>Знает основные понятия, утверждения и теоремы теории комплексных функций и интегральных преобразований, возможности применения теоретических основ и методов, необходимых для освоения инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Устный опрос и прохождение тестов по темам занятий.</p> <p>Проверка индивидуальных заданий.</p>
2	Изучение методов теории комплексных функций и интегральных преобразований (лекции, практические занятия, самостоятельная работа).	<p><b>ОР-1</b></p> <p>Знает основные понятия, утверждения и теоремы теории комплексных функций и интегральных преобразований, возможности применения теоретических основ и методов, необходимых для освоения инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p><b>ОР-2</b></p> <p>Владеет навыками использования базовых разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении конкретных инженерных задач моделирования и проектирования.</p>	<p>Устный опрос и прохождение тестов по темам занятий. Кейсы.</p> <p>Проверка индивидуальных и контрольных заданий.</p>

3	Изучение методов теории комплексных функций и интегральных преобразований (лекции, практические занятия, самостоятельная работа).	<p style="text-align: center;"><b>ОП-1</b></p> <p>Знает основные понятия, утверждения и теоремы теории комплексных функций и интегральных преобразований, возможности применения теоретических основ и методов, необходимых для освоения инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОП-2</b></p> <p>Владеет навыками использования базовых разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении конкретных инженерных задач моделирования и проектирования.</p>	<p>Устный опрос и прохождение тестов по темам занятий.</p> <p>Проверка индивидуальных и контрольного заданий.</p>
4	Освоение приближенных и качественных методов теории комплексных функций и интегральных преобразований (лекции, практические занятия, самостоятельная работа).	<p style="text-align: center;"><b>ОП-3</b></p> <p>Умеет использовать базовые знания теории комплексных функций и интегральных преобразований для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОП-4</b></p> <p>Использует практические методы теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении инженерных задач оплотехники в областях профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОП-5</b></p> <p>Владеет основными понятиями и методами теории комплексных функций и интегральных преобразований, необходимыми для решения инженерных задач оплотехники и смежных разделов прикладной оптики.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОП-6</b></p> <p>Умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований для решения задач при осуществлении профессиональной</p>	<p>Проверка индивидуальных заданий.</p>

		деятельности в области оплотехники и смежных разделов прикладной оптики.	
5	Подготовка к промежуточной аттестации (самостоятельная работа).	<p style="text-align: center;"><b>ОР-1</b></p> <p>Знает основные понятия, утверждения и теоремы теории комплексных функций и интегральных преобразований, возможности применения теоретических основ и методов, необходимых для освоения инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОР-2</b></p> <p>Владеет навыками использования базовых разделов теории комплексных функций и интегральных преобразований при решении конкретных инженерных задач моделирования и проектирования.</p>	Устный экзамен.

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

#### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

##### 3.1.1. Контрольные вопросы по дисциплине

1. Записать формулы для нахождения модуля и аргумента комплексного числа, заданного в алгебраической форме  $z = x + iy$ .
2. Понятие аналитической функции. Условия Коши–Римана.
3. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.
4. Основные свойства аналитической функции.
5. Какое отображение называется конформным?
6. Свойства дробно-линейной функции.
7. Интегральная теорема Коши.
8. Выделение однозначной ветви многозначной функции.
9. Интеграл Коши для аналитической функции  $f(z)$  и для её производных.
10. Интеграл в смысле главного значения по Коши.
11. Классификация особых точек функции: полюс, существенно особая, ветвления.
12. Определение вычета. Способы вычисления вычета в особых точках различного типа.
13. Теорема о вычетах.
14. Ряды Тейлора и Лорана.
15. Лемма Жордана и её применение при вычислении несобственных интегралов.
16. Характеристика точки ветвления многозначной функции.
17. Основные идеи метода перевала.
18. Теорема об аналитической функции, определяемой интегралом, зависящим от параметра.
19. Тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье в экспоненциальной форме.
20. Преобразование Фурье. Условия применимости.
21. Преобразование Лапласа. Условия применимости.
22. Основные свойства преобразования Лапласа.
23. Понятие свёртки двух функций. Изображение свёртки двух функций. Изображение произведения двух функций.
24. Гамма-функция. Определение и свойства.
25. Уравнение Бесселя и свойства его частных решений.
26. Уравнение Лежандра. Условие ортогональности для полиномов Лежандра
27. Ряд Фурье в экспоненциальной форме.
28. Сформулировать интегральную теорему Фурье и пояснить суть условий Дирихле.
29. Свойства дельта-функции.
30. Записать общее решение уравнения Бесселя и пояснить характер поведения его частных решений при аргументе, стремящемся к нулю или неограниченно возрастающему.
31. Соотношения, связывающие цилиндрические функции.

##### 3.1.2. Примеры задач для практических занятий

Задачи для практических занятий по дисциплине содержатся в учебном пособии:

**Кравцов А.В. Теория функций комплексной переменной: методы решения задач [около 200 задач с подробными решениями] / А.В. Кравцов, А.Р. Майков; под ред. А.Г. Свешникова. – Изд. 2-е. – Москва: Ленанд, 2017. – 242 с. Помимо наборов задач**

по различным разделам дисциплины, данное пособие содержит примеры решений типовых задач и ответы к задачам.

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### 3.2.1. Вопросы билетов к экзамену по дисциплине

1. Непрерывные и дифференцируемые функции комплексного переменного.
2. Условия Коши–Римана.
3. Аналитические функции и их свойства.
4. Конформные отображения.
5. Дробно-линейная функция. Свойства дробно-линейного отображения.
6. Степенная и обратная ей функции. Риманова поверхность.
7. Показательная и логарифмическая функции.
8. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная теорема Коши.
9. Интегралы Коши для аналитической функции и для её производных.
10. Ряд Тейлора, коэффициенты и область сходимости.
11. Ряд Лорана, главная и правильная части, область сходимости.
12. Изолированные особые точки однозначной аналитической функции. Примеры функций, имеющих особые точки различного типа.
13. Вычеты. Вычет в полюсе первого порядка, в полюсе  $n$ -го порядка.
14. Преобразование Фурье для абсолютно интегрируемых функций.
15. Лемма Жордана для интегралов вида  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{iux} dx$ .
16. Принцип максимума модуля аналитической функции. Точки перевала.
17. Метод перевала асимптотической оценки интегралов вида  $\int_C \varphi(z)e^{\lambda f(z)} dz, \lambda \gg 1$ .
18. Интегральная теорема Фурье.
19. Интегральная теорема о преобразовании Фурье от произведения двух функций.
20. Преобразование Лапласа. Определение и свойства.
21. Преобразование Лапласа свёртки двух функций.
22. Формула Пуассона для суммирования рядов.
23. Гамма-функция. Определение и свойства.
24. Уравнение Бесселя. Решение уравнения в виде бесконечного ряда.
25. Асимптотики цилиндрических функций.
26. Задача Штурма–Лиувилля для уравнения Бесселя. Постановка задачи. Собственные значения. Собственные функции. Теорема о разложении произвольной функции в ряд по собственным функциям.
27. Задача Штурма–Лиувилля для уравнения Бесселя. Норма собственных функций.
28. Задача Штурма–Лиувилля для уравнения Бесселя. Ортогональность собственных функций.
29. Полиномы Лежандра. Определяющее дифференциальное уравнение. Производящая функция.
30. Полиномы Лежандра. Формула Родрига.
31. Ортогональность полиномов Лежандра.
32. Выражение для нормы полиномов Лежандра. Теорема о разложении произвольной функции в ряд по полиномам Лежандра.
33. Присоединённые функции и полиномы Лежандра.

#### 3.2.2. Вопросы теста для оценки остаточных знаний по дисциплине

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Сколько листов имеет риманова	а) один лист.

	поверхность для функции $f(z) = \operatorname{Ln} z$ ?	б) два листа. в) бесконечно много листов г) как и поверхность сферы Римана
2	Какие точки ветвления имеет функция $f(z) = \sqrt[3]{z+5}$ ?	а) $z = 0$ . б) $z = -5$ . в) $z = -5, \infty$ . г) не имеет точек ветвления.
3	Может ли аналитическая функция иметь седловую точку в заданной области комплексной плоскости?	а) не может, потому что эта точка является точкой минимакса действительной функции двух переменных. б) не может, потому что не имеет особых точек в этой области. в) может, потому что выполняются условия Коши–Римана и $f'(z) \neq 0$ . г) не может, если в этой области $f'(z) \neq 0$ .
4	Когда можно применять интегральное преобразование Лапласа вместо обобщённого преобразования Фурье?	а) никогда. б) всегда. в) если функция-оригинал $f(x)$ равна нулю для значений $x < 0$ . г) если функция-оригинал $f(x)$ имеет нули.
5	В каком случае две гармонические функции являются сопряжёнными?	а) если они являются комплексными аналитическими функциями. б) всегда. в) если принадлежат одной и той же аналитической функции. г) если они удовлетворяют уравнению Лапласа.
6	Какая функция удовлетворяет условиям Дирихле?	а) если она непрерывная. б) если имеет конечные односторонние пределы. в) задана на конечном интервале. г) если она является абсолютно интегрируемой.
7	Какие две цилиндрические функции являются линейно независимыми?	а) если имеют целочисленные индексы. б) если вронскиан не равен нулю. в) только функции Ханкеля первого и второго рода. г) если они являются решениями задачи Штурма–Лиувилля.
8	Можно ли применять лемму Жордана при вычислении интегралов Фурье?	а) нет, потому что оригинал $f(x)$ является функцией действительной переменной $x$ . б) можно. в) нет, потому что функция-изображение может иметь особые точки. г) возможность зависит от знака спектрального параметра.
9	С помощью какой комплексной функции	а) с помощью целой аналитической

	можно отобразить окружность на окружность другого радиуса?	<p>функции.</p> <p>б) с помощью показательной функции.</p> <p>в) нет такой функции.</p> <p>г) <i>с помощью дробно-линейной функции.</i></p>
10	Чем отличается ряд Лорана от ряда Тейлора?	<p>а) два ряда не имеют ничего общего</p> <p>б) <i>наличием ненулевой главной части</i></p> <p>в) ряд Лорана не является частью ряда Тейлора.</p> <p>г) один и тот же ряд, имеющий разные названия.</p>
11	Записать формулу для нахождения аргумента комплексного числа, заданного в алгебраической форме $z = x + iy$ , если $x < 0$ , $y < 0$ .	<p>а) <math>\arg z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p> <p>б) <math>\arg z = -\pi + \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p> <p>в) <math>\arg z = \pi + \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p>
12	Записать формулу для нахождения аргумента комплексного числа, заданного в алгебраической форме $z = x + iy$ , если $x < 0$ , $y \geq 0$ .	<p>а) <math>\arg z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p> <p>б) <math>\arg z = -\pi + \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p> <p>в) <math>\arg z = \pi + \operatorname{arctg} \frac{y}{x}</math>.</p>
13	Сколько листов имеет риманова поверхность для функции $f(z) = \sqrt[3]{z}$ ?	<p>а) два листа.</p> <p>б) риманова поверхность не требуется.</p> <p>в) <i>семь листов.</i></p>
14	Является ли аналитической функция $f(z) =  z $ ?	<p>а) является, потому что это непрерывная функция.</p> <p>б) <i>не является, потому что не выполняются условия Коши–Римана.</i></p> <p>в) является, потому что зависит от переменной <math>z</math>.</p>
15	Чему равен модуль комплексной функции $f(z) = \frac{z}{ z }$ ?	<p>а) <i>единице.</i></p> <p>б) неопределённому числу.</p> <p>в) бесконечности.</p>
16	Какое интегральное преобразование применяется в формуле Пуассона для суммирования рядов?	<p>а) преобразование Лапласа.</p> <p>б) синус-преобразование Фурье.</p> <p>в) интегральное преобразование не применяется.</p> <p>г) <i>экспоненциальное преобразование Фурье.</i></p>
17	Сколько показателей роста имеет функция-оригинал в обобщённом преобразовании Фурье?	<p>а) один показатель.</p> <p>б) не имеет показателей роста, потому что является абсолютно интегрируемой функцией.</p> <p>в) <i>два показателя.</i></p>
18	В каком случае присоединённые функции Лежандра $P_n^m(x)$ являются полиномами?	<p>а) если <math>m &gt; n</math>.</p> <p>б) <i>если <math>m</math> – чётное число.</i></p> <p>в) они всегда являются полиномами, потому что связаны с полиномами Лежандра <math>P_n(x)</math>.</p>

19	Можно ли применять метод перевала для асимптотической оценки цилиндрических функций $Z_\nu(x)$ независимой переменной $x$ ?	а) нет, потому что эти функции являются обобщёнными степенными рядами. б) да, потому что для них существует представление контурными интегралами Зоммерфельда. в) нет, потому что они зависят также от порядка $\nu$ .
20	Можно ли производить разложение функции $f(x)$ , которая удовлетворяет условиям Дирихле, в ряд по цилиндрическим функциям?	а) можно, ограничений нет. б) можно, потому что они являются решениями дифференциального уравнения Бесселя. в) можно, при условии, что они являются решениями задачи Штурма–Лиувилля.
21	Чему равен модуль функции $f(z) = e^{iz}$ , где $z = x + iy$ ?	а) $ f(z)  = 1$ . б) $ f(z)  =  x $ . в) $ f(z)  = e^{-y}$ .
22	Какая подстановка требуется для вычисления интеграла $I = \int_0^{2\pi} R(\cos t, \sin t) dt$ , где $R(\cdot)$ – рациональная функция, методами контурного интегрирования на комплексной плоскости?	а) $z = e^{it}$ . б) $z = \operatorname{tg} \frac{t}{2}$ . в) не требуется подстановка.
23	Как можно применить лемму Жордана к вычислению несобственного интеграла $I = \int_0^\infty R(x) \cos x dx$ , где $R(x)$ – рациональная функция?	а) разложить $\cos x$ в ряд. б) использовать тождество $\cos x = \operatorname{Re}(e^{ix})$ . в) использовать тождество $\cos x = \frac{1}{2}(e^{ix} + e^{-ix})$ .
24	Почему функцию $\Gamma(z)$ , где $z = x + iy$ , называют мероморфной функцией?	а) потому что она связана с факториалом. б) потому что имеет простые полюсы в точках $z = -n$ , где $n$ – натуральное число.
25	Функция $f(z) = z^4$ , где $z = x + iy$ , является однолистной, многолистной или многозначной?	а) является однолистной и однозначной. б) является многозначной. в) является многолистной.
26	Является ли конформным отображение, осуществляемое аналитической функцией $f(z)$ в окрестности точки перевала?	а) является, потому что функция $f(z)$ является аналитической в этой окрестности. б) является, потому что $f(z) \neq 0$ в точке перевала. в) не является, потому что $f'(z) = 0$ в точке перевала.
27	Может ли точка перевала аналитической функции $f(z)$ совпадать с полюсом этой функции?	а) может, потому что эта точка находится в области определения функции $f(z)$ . б) не может, потому что функция $f(z)$ является аналитической в точке перевала и в малой окрестности этой точки.

		в) может, потому что точка перевала является точкой минимакса функции $ f(z) $ .
28	В чём заключается фильтрующее свойство $\delta$ -функции Дирака?	а) она вычисляет главное значение интеграла по Коши. б) значение определённого интеграла с подынтегральной функцией вида $f(x)\delta(x-x_0)$ равно значению функции $f(x)$ в точке $x = x_0$ . в) она осуществляет аналитическое продолжение функции $f(x)$ в комплексную область.
29	Чему равно значение интеграла Коши для аналитической функции $f(z)$ во внутренней точке $z = z_0$ , если контуром интегрирования является окружность $C_R$ с центром в этой точке?	а) интеграл следует понимать в смысле главного значения по Коши. б) интеграл Коши равен нулю. в) значение $f(z_0)$ , которое является средним значением функции $f(z)$ из её значений на окружности $C_R$ .
30	Как расположен на комплексной плоскости $p = \sigma + i\tau$ контур интегрирования в интеграле для обратного преобразования Лапласа (контур Бромвича) по отношению к точке $p = \sigma_0$ , где $\sigma_0 > 0$ является показателем роста функции-оригинала?	а) Контур Бромвича пересекает ось $\text{Re } p$ в точке $\sigma > \sigma_0$ . б) Контур интегрирования пересекает действительную ось в точке $\sigma = \sigma_0$ . в) Контур интегрирования проходит строго по мнимой оси в $p$ -плоскости.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущая аттестация по практическим занятиям включает оценку выполнения индивидуальных заданий по всем темам занятий и выполнения контрольных работ. Задание считается выполненным, если решения примеров, составляющих задание, найдены правильно, либо ход решения задачи правильный, но имеются недочёты не принципиального характера. Для прохождения аттестации необходимо выполнение всех заданий.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по лекционному материалу. К экзамену допускаются только студенты, успешно прошедшие текущие аттестации по практическим занятиям.

Каждый билет для устного экзамена состоит из трёх вопросов по трём разделам дисциплины (теория функций комплексной переменной, интегральные преобразования, специальные функции). В качестве дополнительных вопросов на устном экзамене

используются контрольные вопросы из пункта 3.1.1. («Контрольные вопросы по дисциплине»).

Оценка успеваемости студента формируется в соответствии с таблицей раздела 1.