МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

Николай Александрович Климов

______________ /Н.А. Климов/
11 июня 2025 года

Фонд оценочных средств
по дисциплине

«Специальная математика»

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Квалификация выпускника	бакалавр
Формы обучения	очная, заочная
Сроки освоения ОПОП ВО	4 года, 4 г. 7 мес.

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Специальная математика».

Разработчик:
заведующий кафедрой
Головина Л.Ю.

Людмила Юрьевна Головина

Подписано цифровой подписью: Людмила Юрьевна Головина
DN: dc=int, dc=ksaa, ou=nw, cn=Людмила Юрьевна Головина
Дата: 2025.04.24 13:28:11 +04'00'

Утвержден на заседании кафедры высшей математики, протокол №9 от 24 апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Головина Л.Ю.

Людмила Юрьевна Головина

Подписано цифровой подписью: Людмила Юрьевна Головина
DN: dc=int, dc=ksaa, ou=nw, cn=Людмила Юрьевна Головина
Дата: 2025.04.24 13:29:09 +04'00'

Согласовано:
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета, протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С.

Алексей Сергеевич Яблоков

Подписано цифровой подписью: Алексей Сергеевич Яблоков
Дата: 2025.06.10 15:06:44 +03'00'

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

<table>
<tr><th>Модуль дисциплины</th><th>Формируемые компетенции или их части</th><th>Оценочные материалы и средства</th><th>Количество</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Поверхностные интегралы. Элементы теория поля</td><td rowspan="4">ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</td><td>Контрольная работа №1</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Тестирование</td><td>36</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения</td><td>ИДЗ №1</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Тестирование</td><td>36</td></tr>
</table>

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

<table>
<tr><th>Код и наименование компетенции</th><th>Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)</th><th>Оценочные материалы и средства</th></tr>
<tr><td rowspan="7">ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</td><td colspan="2">Модуль 1.
Поверхностные интегралы. Элементы теория поля</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ИД-1$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.
ИД-2$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</td><td>Контрольная работа</td></tr>
<tr><td>Тестирование</td></tr>
<tr><td colspan="2">Модуль 2.
Элементы теории функций комплексной переменной.
Конформные отображения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ИД-1$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.
ИД-2$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</td><td>ИДЗ</td></tr>
<tr><td>Тестирование</td></tr>
</table>

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. Теория поля

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

Поток векторного поля

Поток векторного поля $\bar{a}(M)=(x+z)\bar{i}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $x+y+z-2=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

2

$+\frac{4}{3}$

8

0

Поток векторного поля $\bar{a}(M)=(y-x+z)\bar{j}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $2x+y+2z-2=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

$+\frac{1}{3}$

4

0

3

Поток векторного поля $\bar{a}(M)=(x+3z)\bar{k}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $2x+y+z-4=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

2

10

0

+16

Поток векторного поля $\bar{a}(M)=(x+2y-z)\bar{i}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $x+2y+2z-4=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

$+\frac{8}{3}$

4

8

0

Поток векторного поля $\bar{a}(M)=(2x+3y-3z)\bar{j}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $2x+3y+2z-6=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

2
0
8
+9

Поток векторного поля $\overline{a}(M)=(2x+4y+3z)\overline{k}$ **через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями** $3x+2y+3z-6=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ **равен...**

+6
4
0
9

Циркуляция векторного поля

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(y+z)\overline{j}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $2x+y+z-4=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(2;1;1)$ **этой плоскости равна...**

0
+–18
4
–8

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(x+3z)\overline{k}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $x+2y+2z-4=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(1;2;2)$ **этой плоскости равна...**

+–4
0
6
2

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(x-z)\overline{i}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $2x+3y+2z-6=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(2;3;2)$ **этой плоскости равна...**

–2
8,5
0
+–4,5

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(3y-3z)\overline{j}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $3x+2y+3z-6=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(3;2;3)$ **этой плоскости равна...**

+18

9

0

–4

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(2x+3z)\overline{k}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $x+2y+z-4=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(1;2;1)$ **этой плоскости равна...**

–5

8

0

+–16

Циркуляция векторного поля $\overline{a}(M)=(x+y)\overline{i}$ **по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости** $x+y+2z-4=0$ **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора** $\overline{n}=(1;1;2)$ **этой плоскости равна...**

+–8

0

2

–5

Ротор векторного поля

Ротор векторного поля $\overline{a}(M)=(x+3z)\overline{k}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**

$2\overline{k}$

+$-\overline{j}$

$-\overline{j}-\overline{k}$

$\overline{i}+3\overline{j}$

Ротор векторного поля $\overline{a}(M)=(x+2y-z)\overline{i}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**

+$-\overline{j}-2\overline{k}$

$\overline{i}+\overline{k}$

$-\overline{j}$

$2\overline{k}$

Ротор векторного поля $\overline{a}(M)=(2x+3y-3z)\overline{j}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**

$\bar{j}$
$2\bar{i}$
$\bar{j}-2\bar{k}$
+$3\bar{i}+2\bar{k}$

Ротор векторного поля $\bar{a}(M)=(2x+4y+3z)\bar{k}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**
+$4\bar{i}-2\bar{j}$
$\bar{j}+2\bar{k}$
$\bar{i}$
$\bar{i}-3\bar{k}$

Ротор векторного поля $\bar{a}(M)=(x+y-z)\bar{i}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**
$\bar{i}+3\bar{k}$
$3\bar{i}+\bar{j}$
+$-\bar{j}-\bar{k}$
$-2\bar{k}$

Ротор векторного поля $\bar{a}(M)=(3x+4y+2z)\bar{j}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен...**
$\bar{i}+4\bar{j}$
$4\bar{i}$
$\bar{i}+2\bar{k}$
+$-2\bar{j}+3\bar{k}$

Дивергенция векторного поля

Дивергенция векторного поля $\bar{a}(M)=(x+2y-z)\bar{i}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
2
+1
-1
0

Дивергенция векторного поля $\bar{a}(M)=(2x+3y-3z)\bar{j}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
+3
2
-5
0

Дивергенция векторного поля $\bar{a}(M)=(2x+4y+3z)\bar{k}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
2
0

-4
+3

Дивергенция векторного поля $\overline{a}(M)=(x+y-z)\overline{i}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
+1
–5
6
0

Дивергенция векторного поля $\overline{a}(M)=(3x+4y+2z)\,\overline{j}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
–2
3
+4
0

Дивергенция векторного поля $\overline{a}(M)=(5x+2y+3z)\overline{k}$ **в точке** $M(1;2;3)$ **равна...**
2
+3
–5
0

Соленоидальность векторных полей

Векторное поле $\overline{a}(M)=2x\overline{i}+(3x-y)\overline{j}+\alpha\cdot z\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**
2
+–1
–3
0

Векторное поле $\overline{a}(M)=\alpha\cdot x\overline{i}-4y\overline{j}+(2x+z)\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**
0
–4
+3
2

Векторное поле $\overline{a}(M)=(4x+z)\overline{i}+\alpha\cdot y\overline{j}-6z\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**
+2
0

–6
1

Векторное поле $\overline{a}(M) = 3x\overline{i} + (2y+z)\overline{j} + \alpha \cdot z\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**

+-4
2
–3
0

Векторное поле $\overline{a}(M) = \alpha \cdot x\overline{i} + 5y\overline{j} + (x-6z)\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**

0
–6
5
+1

Векторное поле $\overline{a}(M) = (x-z)\overline{i} + \alpha \cdot y\overline{j} + 2z\overline{k}$ **соленоидально, если** α **равно...**

2
0
+–3
–1

Потенциальность векторных полей

Векторное поле $\overline{F} = (\alpha \cdot x + 7yz)\overline{i} + (6y+7xz)\overline{j} + (6z+7xy)\overline{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

7
+6
3
0

Векторное поле $\overline{F} = (8x - \alpha \cdot yz)\overline{i} + (8y-5xz)\overline{j} + (8z-5xy)\overline{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

3
8
0
+5

Векторное поле $\overline{F} = (10x-3yz)\overline{i} + (\alpha \cdot y - 3xz)\overline{j} + (10z-3xy)\overline{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

+10
0

3
7

Векторное поле $\overline{F} = (12x + yz)\bar{i} + (12y + \alpha \cdot xz)\bar{j} + (12z + xy)\bar{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

7
+1
12
0

Векторное поле $\overline{F} = (4x - 7yz)\bar{i} + (4y - 7xz)\bar{j} + (\alpha \cdot z - 7xy)\bar{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

+4
7
3
0

Векторное поле $\overline{F} = (x + 2yz)\bar{i} + (y + 2xz)\bar{j} + (z + \alpha \cdot xy)\bar{k}$ **потенциально, если** α **равно...**

1
0
3
+2

Критерии оценки сформированности компетенций представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Студент, в основном, владеет аппаратом аналитической геометрии, теории функции нескольких переменных, поверхностных интегралов, теории поля, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами вычисления поверхностных интегралов, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата вычисления поверхностных интегралов, теории поля для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы аналитической геометрии, теории функции нескольких переменных, поверхностных интегралов, теории поля, умеет решать основные типы задач, умеет использовать математический аппарат теории поверхностных интегралов, теории поля для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	Студент знает основные понятия и методы аналитической геометрии, теории функции нескольких переменных, поверхностных интегралов, теории поля, умеет решать основные типы задач, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата теории поверхностных интегралов, теории поля для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов

Модуль 2. Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Дифференцирование функции комплексного переменного

Если $f(z)=5z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=2-i$ **равно …**

$2-i$
$20-i$
$+20-10i$
$2-10i$

Если $f(z)=4z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1+5i$ **равно …**

$1+40i$
$8+5i$
$1+5i$
$+8+40i$

Если $f(z)=4z^2-10i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1-3i$ **равно …**

$1-3i$
$8-3i$
$+8-24i$
$1-24i$

Если $f(z)=6z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1+2i$ **равно …**

$12+2i$
$1+24i$
$1+2i$
$+12+24i$

Если $f(z)=6z^2+i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=2+4i$ **равно …**

$2+4i$
$+24+48i$
$2+48i$
$24+4i$

Если $f(z)=z^2+7i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=10-7i$ **равно …**

$10-i$
$+20-2i$
$20-i$
$10-2i$

<u>2 задание: Интегрирование функции комплексного переменного</u>

Интеграл $\int_0^{4i} 2z dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

$4i$
0
+–16
–4i

Интеграл $\int_0^{2i} 3z^2 dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

2i
3
0
+–8i

Интеграл $\int_0^{i} 4z^3 dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

+1
–4i
i
0

Интеграл $\int_0^{3i} 4z dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

3i
0
+–18
–4i

Интеграл $\int_0^{2i} 6z^2 dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

2i
6
0
+–16i

Интеграл $\int_{0}^{i} 8z^3 dz$ **от функции комплексной переменной равен …**

+2
–8i
i
0

<u>3 задание: Интегральная формула Коши функции комплексного переменного</u>

Интеграл $\int_{|z|=1} \frac{z+6}{z(z-2)} dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

6
0
+–3
2

Интеграл $\int_{|z|=3} \frac{z+8}{z(z+4)} dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

0
+2
–8
4

Интеграл $\int_{|z|=2} \frac{z+6}{z(z-3)} dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

–6
0
3
+–2

Интеграл $\int_{|z|=5} \frac{z-18}{z(z+6)} dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

6
0
+–3
18

Интеграл $\int\limits_{|z|=4} \frac{z+12}{z(z-6)}dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

+–2

6

0

–12

Интеграл $\int\limits_{|z|=1} \frac{z+6}{z(z+3)}dz$ **от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен …**

0

+2

–6

3

4 задание: Условие конформности отображения функции комплексного переменного

Область конформности отображения $\omega = z^2 - 6z$ **имеет вид …**

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

$z \in R$

+$z \in (-\infty;3) \bigcup (3;+\infty)$

$z \in (-\infty;6) \bigcup (6;+\infty)$

Область конформности отображения $\omega = z^2 + 2z$ **имеет вид …**

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

+$z \in (-\infty;-1) \bigcup (-1;+\infty)$

$z \in (-\infty;-2) \bigcup (-2;+\infty)$

$z \in R$

Область конформности отображения $\omega = z^2 - 8z$ **имеет вид …**

+$z \in (-\infty;4) \bigcup (4;+\infty)$

$z \in R$

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

$z \in (-\infty;8) \bigcup (8;+\infty)$

Область конформности отображения $\omega = z^2 + 4z$ **имеет вид …**

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

$z \in (-\infty;-4) \bigcup (-4;+\infty)$

$z \in R$

+$z \in (-\infty;-2) \bigcup (-2;+\infty)$

Область конформности отображения $\omega = 2z^2 + 8z$ имеет вид …

$z \in R$

$z \in (-\infty;-4) \bigcup (-4;+\infty)$

+$z \in (-\infty;-2) \bigcup (-2;+\infty)$

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

Область конформности отображения $\omega = 2z^2 - 4z$ имеет вид …

$z \in (-\infty;0) \bigcup (0;+\infty)$

+$z \in (-\infty;1) \bigcup (1;+\infty)$

$z \in (-\infty;-2) \bigcup (-2;+\infty)$

$z \in R$

<u>5 задание: Геометрический смысл отображения функции комплексного переменного</u>

Геометрический смысл отображения $\omega = z + i$ заключается в следующем:

поворот

+параллельный перенос

растяжение

поворот и параллельный перенос

Геометрический смысл отображения $\omega = 2z$ заключается в следующем:

поворот

параллельный перенос

поворот и растяжение

+растяжение

Геометрический смысл отображения $\omega = z - 2i$ заключается в следующем:

+параллельный перенос

поворот

растяжение и поворот

поворот и параллельный перенос

Геометрический смысл отображения $\omega = -3z$ заключается в следующем:

поворот и растяжение

параллельный перенос

поворот

+растяжение

Геометрический смысл отображения $\omega = z + 2i$ заключается в следующем:

+параллельный перенос

поворот

растяжение

поворот и параллельный перенос

Геометрический смысл отображения $\omega = 4z$ заключается в следующем:
поворот
параллельный перенос
поворот и растяжение
+растяжение

6 задание: Конформные отображения,
осуществляемые функцией комплексного переменного $\omega = \dfrac{1}{z}$

Образ множества $\arg z = \dfrac{\pi}{2}$ **при отображении** $\omega = \dfrac{1}{z}$ **имеет вид:**

$\arg \omega = \dfrac{\pi}{2}$
$\arg \omega = 0$
$+\arg \omega = -\dfrac{\pi}{2}$
$\arg \omega = -\dfrac{\pi}{4}$

Образ множества $\arg z = -\dfrac{\pi}{4}$ **при отображении** $\omega = \dfrac{1}{z}$ **имеет вид:**

$\arg \omega = -\dfrac{\pi}{4}$
$\arg \omega = 0$
$\arg \omega = -\dfrac{\pi}{2}$
$+\arg \omega = \dfrac{\pi}{4}$

Образ множества $\arg z = \dfrac{\pi}{3}$ **при отображении** $\omega = \dfrac{1}{z}$ **имеет вид:**

$+\arg \omega = -\dfrac{\pi}{3}$
$\arg \omega = 0$
$\arg \omega = \dfrac{\pi}{3}$
$\arg \omega = -\dfrac{\pi}{4}$

Образ множества $\arg z = -\dfrac{\pi}{2}$ **при отображении** $\omega = \dfrac{1}{z}$ **имеет вид:**

+$\arg\omega = \frac{\pi}{2}$

$\arg\omega = 0$

$\arg\omega = -\frac{\pi}{2}$

$\arg\omega = \frac{\pi}{4}$

Образ множества $\arg z = \frac{\pi}{6}$ **при отображении** $\omega = \frac{1}{z}$ **имеет вид:**

$\arg\omega = \frac{\pi}{2}$

$\arg\omega = 0$

$\arg\omega = \frac{\pi}{6}$

+$\arg\omega = -\frac{\pi}{6}$

Образ множества $\arg z = -\frac{\pi}{3}$ **при отображении** $\omega = \frac{1}{z}$ **имеет вид:**

$\arg\omega = -\frac{\pi}{3}$

$\arg\omega = 0$

+$\arg\omega = \frac{\pi}{3}$

$\arg\omega = -\frac{\pi}{4}$

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Студент, в основном, владеет аппаратом дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функций комплексного переменного, конформных отображений, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами теории функции комплексной переменной, конформных отображений, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функций комплексного переменного, конформных отображений, умеет решать основные типы задач, умеет использовать математический аппарат теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	Студент знает основные понятия и методы теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функций комплексного переменного, конформных отображений, умеет решать основные типы задач, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

Модуль 1. Теория поля

Контрольная работа № 1 «Поверхностные интегралы. Элементы теории поля»

Таблица 5 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1.

Вычислить поверхностный интеграл 2-го рода по поверхности S - "верхней" части плоскости $2x+y+2z=2$, отсеченной координатными плоскостями

$$\iint_{s} zdydz + (x+y)dxdz + ydxdy$$

Задание № 2.

Вычислить поток векторного поля $\bar{a}(M) = (2x+4y+3z)\bar{k}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостью $3x+2y+3z=6$ и координатными плоскостями.

Задание № 3.

Вычислить циркуляцию векторного поля $\bar{a}(M) = (x-y+z)\bar{j}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $x+2y+4z=4$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\bar{n} = (1;2;4)$ этой плоскости.

Задание № 4.

Проверить, является ли векторное поле $\bar{a}(M)=(4x-7yz)\bar{i}+(4y-7xz)\bar{j}+(4z-7xy)\bar{k}$ потенциальным, в случае потенциальности поля найти его потенциал.

Задание № 5.

Проверить, является ли векторное поле $\bar{a}(M)=(yz-2x)\bar{i}+(xz+2y)\bar{j}+xy\bar{k}$ соленоидальным.

Максимальное количество баллов: 20.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающей владение основными методами математического анализа и моделирования (теории поля): вычисления поверхностных интегралов, характеристик векторного поля.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 6 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Студент, в основном, правильно применяет математический аппарат аналитической геометрии и теории функции нескольких переменных, разбирается в формулах и алгоритмах вычисления поверхностных интегралов, применяет понятия теории поля для решения задач, правильно решает основную часть заданий	Студент успешно применяет математический аппарат аналитической геометрии и теории функции нескольких переменных, разбирается в формулах и алгоритмах вычисления поверхностных интегралов, применяет понятия теории поля для решения задач, правильно решает большую часть заданий

Модуль 2. Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения

ИДЗ № 1 «Элементы теории функции комплексной переменной»

Таблица 7 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-$1_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-$2_{\text{ОПК-3}}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Проверка содержания ИДЗ

Задание № 1.

Представив заданную функцию $\omega = f(z)$, где $z=x+iy$, в виде $\omega = u(x;y) + iv(x;y)$, найти ее действительную и мнимую части.

№ варианта	$\omega = f(z)$	№ варианта	$\omega = f(z)$
1	z^{-1}	11	2^{z^2}
2	e^{1-2iz}	12	$\mathrm{tg}\, iz$
3	$\sin(z-i)$	13	e^{z^2}
4	e^{iz^2}	14	$\cos(z-i)$
5	$z+z^2$	15	$\sin iz$
6	$\sin(z+i)$	16	$2z^2-iz$
7	$\mathrm{tg} z$	17	ze^z
8	$2z^2-iz$	18	$\cos iz$
9	e^{-z}	19	e^{1-2z}
10	$\cos(z+i)$	20	$i(1-z^2)-2z$

Задание № 2.

Проверить является ли заданная функция $\omega = f(z)$, где $z=x+iy$ аналитической. Если да, то найти значение ее производной.

№ варианта	$\omega = f(z)$	№ варианта	$\omega = f(z)$
1	2	3	4
1	ze^z	11	$\sin z$
2	e^{z^2}	12	e^{-3z}
3	$\cos z$	13	$\cos 2z$
4	z^3	14	ze^{-z}
5	e^{3z}	15	$\sin 2z + i$
6	$\sin\frac{z}{3}$	16	$\frac{1}{z}, \lvert z\rvert > 0$
7	$\mathrm{sh} z$	17	$\cos\frac{z}{2}$
8	$\frac{1}{z^2}, \lvert z\rvert > 0$	18	z^2
9	$\cos 3z - 2i$	19	e^{z-i}
10	e^{2z-3i}	20	$\frac{1}{z-2}$

Задание № 3.

Найти аналитическую функцию $\omega = f(z)$, где $z=x+iy$, в виде $\omega = u(x;y) + iv(x;y)$ по заданной действительной ($u(x;y)$) или мнимой ($v(x;y)$) части.

№ варианта	$u(x;y)$, $v(x;y)$
1	***2***
1	$u(x;y) = x^2 - y^2 + xy$
2	$v(x;y) = 2xy + 3x$
3	$u(x;y) = x^2 - y^2 + 2x$
4	$v(x;y) = xy$
5	$u(x;y) = x^3 + 6x^2y - 3xy^2 - 2y^3$
6	$u(x;y) = 3xy^2 - x^3$
7	$v(x;y) = x^2 - y^2 - 1$
8	$u(x;y) = 6xy^2 - 2x^3$
9	$u(x;y) = 2x^2 - 2y^2 + 2xy$
10	$v(x;y) = 4xy + 6x$

1	2
11	$u(x;y)=2x^2-2y^2+4x$
12	$v(x;y)=2xy$
13	$u(x;y)=2x^3-6xy^2$
14	$v(x;y)=2x^2-2y^2-2$
15	$u(x;y)=3y^2-3x^2-3xy$
16	$v(x;y)=-2xy-3x$
17	$u(x;y)=3y^2-3x^2-6xy$
18	$v(x;y)=-3xy$
19	$u(x;y)=3x^3-9xy^2$
20	$v(x;y)=y^2-x^2+1$

Задание № 4.

Вычислить интеграл от функции комплексной переменной $f(z)$. Построить область интегрирования.

№ варианта	Интеграл
1	**2**
1	$\int_C z\,\mathrm{Im}\,z^2dz$, $C:\lvert z\rvert=1, -\pi\le\arg z\le 0$
2	$\int_C z\,\mathrm{Re}\,zdz$, $C:\lvert z\rvert=1$, обход против часовой стрелки
3	$\int_C \lvert z\rvert dz$, C: отрезок, соединяющий точки -1 и 1
4	$\int_{1-i}^{-1-i}(2z+1)dz$
5	$\int_C \mathrm{Im}\,zdz$, C: отрезок, соединяющий точки 0 и 1+i
6	$\int_0^{i+1} z^3dz$
7	$\int_C \mathrm{Im}\,zdz$, C: отрезок, соединяющий точки 0 и i
8	$\int_0^{i} z\cos zdz$
9	$\int_C \mathrm{Im}\,zdz$, C: верхняя часть окружности $\lvert z\rvert=1$, где -1 - начальная, а 1 - конечная точки
10	$\int_C \lvert z\rvert dz$, C: отрезок, соединяющий точки -1 и 2

1	2
11	$\int\limits_C (1+i-2\bar{z})dz$, C: отрезок, соединяющий точки 0 и 1+i
12	$\int\limits_{-i}^{i} ze^{z^2}dz$
13	$\int\limits_{1}^{i} z\sin z dz$
14	$\int\limits_C \lvert z\rvert dz$, $C: \lvert z\rvert = 1, 0 \le \arg z \le \pi$
15	$\int\limits_C \lvert z\rvert \operatorname{Re} z dz$, $C: \lvert z\rvert = 1, 0 \le \arg z \le \pi$
16	$\int\limits_{0}^{i} z\sin z dz$
17	$\int\limits_{i}^{1} z dz$
18	$\int\limits_C \operatorname{Re} z dz$, C: отрезок, соединяющий точки 0 и 2+i
19	$\int\limits_C \lvert z\rvert dz$, $C: \lvert z\rvert = 3$, обход против часовой стрелки
20	$\int\limits_{0}^{2i} z\sin z dz$

Задание № 5.

Вычислить интеграл от функции комплексной переменной $f(z)$, применив теорему Коши или интегральную формулу Коши. Построить область интегрирования.

№ варианта	Интеграл	№ варианта	Интеграл
1	***2***	***3***	***4***
1	$\int\limits_{\lvert z\rvert=1} \frac{e^z}{z^2+2z}dz$	11	$\int\limits_{\lvert z-2\rvert=1} \frac{e^{z^2}}{z^2-5z}dz$
2	$\int\limits_{\lvert z\rvert=2} \frac{\sin iz}{z^2-4z+3}dz$	12	$\int\limits_{\lvert z-i\rvert=1} \frac{\cos z}{z-i}dz$
3	$\int\limits_{\lvert z-1\rvert=2} \frac{\sin\frac{\pi z}{2}}{z^2+2z-3}dz$	13	$\int\limits_{\lvert z-2\rvert=3} \frac{e^{z^2}}{z^2-6z}dz$
4	$\int\limits_{\lvert z-1\rvert=1} \frac{\sin\frac{\pi z}{4}}{(z-1)(z-3)}dz$	14	$\int\limits_{\lvert z\rvert=3} \frac{z^2}{z^2+2iz+8}dz$

1	**2**	**3**	**4**
5	$\int\limits_{\|z-i\|=1} \frac{e^{iz}}{z^2+1}dz$	15	$\int\limits_{\|z+2i\|=2} \frac{dz}{z^2+9}$
6	$\int\limits_{\|z\|=1} \frac{\mathrm{tg}z}{ze^{\frac{1}{z+2}}}dz$	16	$\int\limits_{\|z\|=1} \frac{z^2+1}{z(z-2i)}dz$
7	$\int\limits_{\|z\|=3} \frac{\cos(z+i\pi)}{z(e^z+2)}dz$	17	$\int\limits_{\|z+i\|=1} \frac{\sin z}{z+i}dz$
8	$\int\limits_{\|z\|=\frac{1}{2}} \frac{1-\sin z}{z}dz$	18	$\int\limits_{\|z-2i\|=2} \frac{dz}{z^2+9}$
9	$\int\limits_{\|z\|=2} \frac{\mathrm{ch}iz}{z^2+4z+3}dz$	19	$\int\limits_{\|z\|=3} \frac{2z-1}{z(z-4)}dz$
10	$\int\limits_{\|z-1\|=1} \frac{\sin \pi z}{z^2-1}dz$	20	$\int\limits_{\|z\|=3} \frac{dz}{z^2-5z+4}$

Максимальное количество баллов за письменную часть: 20 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от полноты решения, показывающей владение основными методами количественного анализа и теоретического исследования: дифференцирования и интегрирования функции комплексной переменной.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 8 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Студент, в основном, правильно применяет математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, разбирается в формулах и алгоритмах вычисления теории функций комплексного переменного для решения задач, правильно решает основную часть заданий	Студент успешно применяет математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, разбирается в формулах и алгоритмах вычисления теории функций комплексного переменного, применяет понятия теории поля для решения задач, правильно решает большую часть заданий

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Задания закрытого типа

Выберите один правильный вариант ответа

1. Векторное поле $\overline{F} = (x + 2yz)\bar{i} + (y + 2xz)\bar{j} + (z + \alpha \cdot xy)\bar{k}$ **потенциально, если** α **равно:**

1
0
3
+2

2. Ротор векторного поля $\bar{a}(M) = (3x + 4y + 2z)\bar{j}$ **в точке** $M(1;1;1)$ **равен:**

$\bar{i} + 4\bar{j}$

$4\bar{i}$
$\bar{i} + 2\bar{k}$
$+ -2\bar{j} + 3\bar{k}$

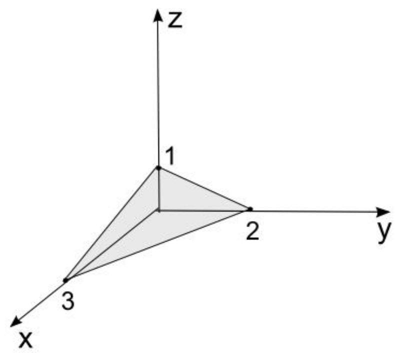
Задания открытого типа

Практико-ориентированное задание

3. Найти поток векторного поля $\bar{F} = (x+y)\bar{j}$ (напряжённости электрического поля) через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями *2x+3y+6z-6=0*, *x*=0, *y*=0, *z*=0**, в направлении внешней нормали к ее поверхности, применив теорему Остроградского. Сделать чертеж.**

Правильный ответ: 1.

Решение:



По условию задачи выполним чертеж пирамиды:

Вычислим поток векторного поля $\overline{F}$ через полную поверхность пирамиды, применив теорему Остроградского:

$$П = \iiint\limits_V \left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} \right) \cdot dx \cdot dy \cdot dz \cdot$$

$\overline{F} = P \cdot \bar{i} + Q \cdot \bar{j} + R \cdot \bar{k}$, то есть $P = 0$, $Q = x + y$, $R = 0$.

По известным значениям *P*, *Q*, *R* найдем $P = 0, \dfrac{\partial P}{\partial x} = 0$; $Q = x + y, \dfrac{\partial Q}{\partial y} = 1$; $R = 0, \dfrac{\partial R}{\partial z} = 0$.

Отсюда

$$П = \iiint\limits_V (0 + 1 + 0) \cdot dx \cdot dy \cdot dz = \iiint\limits_V dx \cdot dy \cdot dz = V = = \frac{1}{3} \cdot S_{осн.} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 1,$$

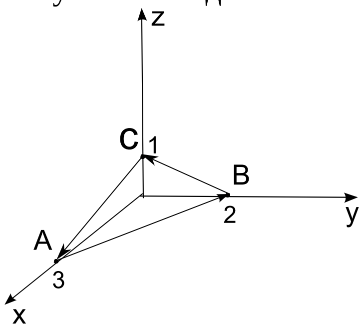
где V - объем пирамиды, $S_{осн.}$ - площадь основания пирамиды, h - высота пирамиды.

4. Найти циркуляцию векторного поля $\bar{F} = (x+y)\bar{j}$ (напряжённости электрического поля) по замкнутому контуру λ, полученному в результате пересечения плоскости *2x+3y+6z-6= 0* **с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\bar{n} = (2; 3; 6)$ этой плоскости. Сделать чертеж.**

Правильный ответ: 3.

Решение:

По условию задачи выполним чертеж замкнутого контура λ, указав направление обхода:



$\overline{F} = P \cdot \bar{i} + Q \cdot \bar{j} + R \cdot \bar{k}$, то есть $P = 0$, $Q = x + y$, $R = 0$.

$$Ц = \oint_{\lambda} \overline{F} \cdot dr = \oint_{\lambda} P \cdot dx + Q \cdot dy + R \cdot dz = \int_{\lambda} (x + y) \cdot dy$$

(криволинейный интеграл 2-го рода).

λ состоит из трех отрезков. Вычислим интеграл по каждому отрезку, затем просуммируем результаты $Ц = I_{AB} + I_{BC} + I_{CA}$.

Вычислим I_{AB}: Отрезок *AB* лежит в плоскости O_{xy} на пересечении плоскостей *p* и *z=0*. Следовательно, точки, лежащие на отрезке *AB*, удовлетворяют следующим условиям:

$$z = 0, x = 3 - \frac{3}{2} y, y \in [0;2].$$

А значит,

$$I_{AB} = \int_{AB} (x + y) \cdot dy = \int_0^2 \left(3 - \frac{3}{2} y + y \right) \cdot dy = \int_0^2 \left(3 - \frac{1}{2} y \right) \cdot dy =$$

$$= \left(3y - \frac{1}{4} y^2 \right) \Bigg|_0^2 = 6 - 1 = 5.$$

Вычислим I_{BC}: Отрезок *BC* лежит в плоскости O_{yz} на пересечении плоскостей *p* и *x=0*. Следовательно, точки, лежащие на отрезке *CB*, удовлетворяют следующим условиям:

$$x = 0, y \in [0;2].$$

Учитывая направление обхода, получим $I_{BC} = \int_0^2 y \cdot dy = \frac{1}{2} y^2 \Big|_0^2 = -2$.

Вычислим I_{CA}: Отрезок *CA* лежит в плоскости O_{xz}, где $y = 0, dy = 0$. Следовательно, $I_{CA} = 0$.

Отсюда $Ц = 5 - 2 + 0 = 3$.

5. Найти дивергенцию векторного поля $\overline{F} = (x + 2y - z)\bar{i}$ (напряжённости электрического поля) в точке $M(1;2;3)$**.**

Правильный ответ: 1.

Решение: $\overline{F} = P \cdot \bar{i} + Q \cdot \bar{j} + R \cdot \bar{k}$, то есть *P=x+2y-z, Q=R=0.*

$$div\overline{F} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} = 1 + 0 + 0 = 1.$$

6. Проверить, является ли векторное поле $\overline{F} = (3x + 2yz) \cdot \bar{i} + (3y + 2xz) \cdot \bar{j} + (3z + 2xy) \cdot \bar{k}$ (напряжённости электрического поля) потенциальным.

Правильный ответ: векторное поле $\overline{F}$ потенциально.

Решение:

Векторное поле потенциально, если $rot\overline{F} = 0$. Проверим векторное поле на потенциальность:

$$rot\overline{F} = \left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}\right) \cdot \bar{i} + \left(\frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial x}\right) \cdot \bar{j} + \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) \cdot \bar{k},$$

$$P = 3x + 2yz; \frac{\partial P}{\partial z} = 2y; \frac{\partial P}{\partial y} = 2z,$$

$$Q = 3y + 2xz; \frac{\partial Q}{\partial z} = 2x; \frac{\partial Q}{\partial x} = 2z,$$

$$R = 3z + 2xy; \frac{\partial R}{\partial x} = 2y; \frac{\partial R}{\partial y} = 2x.$$

Отсюда

$$rot\overline{F} = (2x - 2x) \cdot \bar{i} + (2y - 2y) \cdot \bar{j} + (2z - 2z) \cdot \bar{k} = 0.$$

Следовательно, векторное поле $\overline{F}$ потенциально.

7. Найти значение производной функции $f(z) = 5z^2 - i$ в точке $z_0 = 2 - i$.

Правильный ответ: $20 - 10i$.

Решение:

Найдём производную исходной функции: $f'(z) = 10z$.

Найдём производную исходной функции в точке z_0:

$f'(2 - i) = 10 \cdot (2 - i) = 20 - 10i$.

8. Найти интеграл $\int_0^i 4z^3 dz$ от функции комплексной переменной.

Правильный ответ: 1.

Решение:

Найдём интеграл:

$$\int_0^i 4z^3\,dz = z^4 \big|_0^i = i^4 = 1$$

Дайте развернутый ответ на вопрос

9. В чём заключается геометрический смысл отображения функции комплексной переменной $\omega = z + i$?

Правильный ответ: геометрический смысл отображения функции комплексной переменной $\omega = z + i$ заключается в параллельном переносе.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен.*

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов специальной математики (математический аппарат аналитической геометрии, теории функции нескольких переменных, теории поверхностных интегралов, теории поля, теории функции комплексного переменного, конформных отображений), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности