

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гарант Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.12.2023 14:24:52
Уникальный программный ключ:
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Функции комплексного переменного
(наименование дисциплины(модуля))

27.03.01 Стандартизация и метрология
(код и наименование)

Метрология и метрологическое обеспечение
(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет (по очной и заочной формам обучения - 4 семестр); экзамен (по очной и заочной формам обучения - 5 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

В соответствии с ФГОС 3+

Код и наименование компетенции
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС 3+

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр _)
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	Обучающийся знает: основные понятия функции комплексного переменного	Задания (№ 1-№20)
	Обучающийся умеет: решать задачи профессиональной направленности	Задания (№ 21-№27)
	Обучающийся владеет: навыками решения задач заранее известными способами, выбирать подходящий метод решения стандартных задач;	Задания (№ 28-№33)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат (ФГОС 3+):

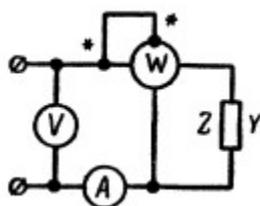
Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	Обучающийся знает: основные понятия функции комплексного переменного
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и изображение комплексного числа. 2. Операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение и их свойства. 3. Геометрическая интерпретация комплексного числа на комплексной плоскости. 4. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности. 5. Непрерывные кривые на комплексной плоскости и способы из задания. 6. Множества точек комплексной плоскости: открытые и связные множества, области. 7. Сфера Римана и расширенная комплексная плоскость. 8. Функции на комплексной плоскости. . 9. Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана. 10. Аналитические (регулярные) в точке функции. Особые точки и их классификация. 11. Интеграл по кривой от функции комплексного переменного. Основные свойства интеграла. 12. Интегральные теоремы Коши. 13. Первообразная функции комплексного переменного и формула Ньютона-Лейбница. 14. Интегральная формула Коши. 15. Особые точки и их классификация. Применение ряда Лорана для определения типа особой точки. 16. Понятие вычета функции в точке. Вычет в бесконечно удаленной точке. 17. Основная теорема теории вычетов. 18. Применение теории вычетов к вычислению определенных интегралов по замкнутому контуру в комплексной плоскости. 19. Лемма Жордана и ее применение для вычисления определенных интегралов. 20. Ряды Тейлора и Лорана.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат (ФГОС 3+):

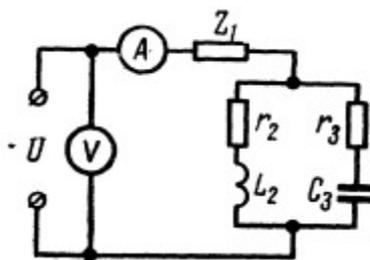
Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	Обучающийся умеет: решать задачи профессиональной направленности

21. Приборы, подключенные к цепи, дали следующие показания: $U = 6$ в, $I = 5$ а, $P = 300$ вт. Вычислить комплексные сопротивления Z и комплексные проводимости Y цепи для случаев: а) $\varphi > 0$; б) $\varphi < 0$.



22. Катушка, параметры которой $r_1 = 4$ ом и $L_1 = 20$ мГн, соединена последовательно с другой катушкой, имеющей активное сопротивление $r_2 = 5$ ом и индуктивность $L_2 = 2,8$ мГн. Катушки включены на синусоидальное напряжение $U = 120$ в, частотой $f = 500$ Гц. Вычислить напряжения на каждой катушке, сдвиг фаз между ними, а также относительно приложенного напряжения, мощности, расходуемые в каждой из них.

23. Амперметр, включенный в неразветвленную часть цепи, показал ток $I = 2,4$ а, а вольтметр - напряжение $U = 120$ в. Известно, что сопротивление Z_1 представляет собой реактивную катушку с активным сопротивлением $r_1 = 7$ ом. Определить величину индуктивного сопротивления этой катушки, если известны $r_2 = 20$ ом, $\omega L_2 = 30$ ом, $r_3 = 10$ ом, $\frac{1}{\omega C_3} = 20$ ом.



24. Осуществить реализацию функции сопротивления

$$Z(p) = \frac{p^2 + 1}{20p^3 + 45p}$$

разложением на простейшие дроби и разложением в непрерывную дробь.

25. Проверить положительность и действительность функции

$$F(p) = \frac{p^2 + p + 1}{p^2 + p + 4}$$

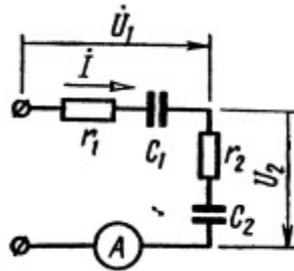
26. Показать на комплексной плоскости полюсно-нулевое изображение функций

$$F(p) = \frac{1}{p(p^2 + 3p + 1)}$$

и указать, какие из них являются п. д. ф., а какие таковыми не являются.

27. В цепи схемы напряжение на участке U_1 на участке r_1, C_1 равно 24 в. Сопротивления и емкости равны $r_1 = 30$ ом, $r_2 = 40$ ом, $C_1 = 5$ мкф, $C_2 = 1$ мкф. Угловая частота $\omega = 5000$ сек⁻¹.

Чему равно напряжение, приложенное к цепи?



Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	Обучающийся владеет: навыками решения задач заранее известными способами, выбрать подходящий метод решения стандартных задач;

28. Исследовать отображение, осуществляемое функцией $w = z^2$, находя область, в которую эта функция переводит треугольник в плоскости xOy с вершинами $O(0;0)$, $A(0;1)$, $B(1;0)$.

29. Дана действительная часть $u(x, y) = x^3 - 3xy^2 + 4xy + x - 3$ аналитической в т. $O(0;0)$ функции $f(z)$ и значение $f(0;0) = -3$. Восстановить функцию $f(z)$ и записать ее в виде $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$.

30. Вычислить интеграл $\int_L z^2 dz$, где L -

- а) отрезок прямой, соединяющий точки $O(0;0)$ и $A(1;1)$;
- б) ломанная линия с вершинами в точках $O(0;0)$, $A(1;1)$, $B(1;0)$.

31. Найти изолированные особые точки функции $f(z) = \frac{(z^{10} + 1) \sin \frac{1}{z-1}}{z(z+i)^3(z-2i)^2}$, выясните их характер и

исследуйте поведение функции на бесконечности.

32. Вычислить вычеты функции $f(z) = \frac{1}{z(e^z - 1)}$ во всех изолированных особых точках.

$$33. \text{ Вычислить интеграл } I = \int_C \frac{z^3 dz}{(z^2 + 1)^2}, \text{ где } C - \text{положительно ориентированная окружность } |z| = 2$$

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (4 семестр) :

1. Определение комплексного числа.
2. Операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение и их свойства.
3. Деление комплексных чисел.
4. Комплексно сопряженные числа.
5. Модуль комплексного числа.
6. Геометрическая интерпретация комплексного числа на комплексной плоскости.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Возведение комплексных чисел в целую степень.
9. Формула Муавра.
10. Показательная форма комплексного числа.
11. Извлечение корня целой степени из комплексного числа.
12. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности.
13. Непрерывные кривые на комплексной плоскости и способы из задания.
14. Множества точек комплексной плоскости: открытые и связные множества, области.
15. Сфера Римана и расширенная комплексная плоскость.
16. Функции на комплексной плоскости.
17. Предел функции и его свойства.
18. Непрерывность функции комплексного переменного в точке и на множестве.
19. Степенная функция и ее свойства.
20. Функция корня целой степени и ее свойства.
21. Показательная функция и ее свойства.
22. Тригонометрические функции и их свойства.
23. Гиперболические функции и их свойства.
24. Логарифмическая функция и ее свойства.
25. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
26. Обратные гиперболические функции и их свойства.
27. Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана.
28. Аналитические (регулярные) в точке функции. Особые точки и их классификация.

Вопросы к экзамену (5 семестр):

1. Интеграл по кривой от функции комплексного переменного. Основные свойства интеграла.
2. Интегральные теоремы Коши.
3. Первообразная функции комплексного переменного и формула Ньютона-Лейбница.
4. Интегральная формула Коши.
5. Особые точки и их классификация. Применение ряда Лорана для определения типа особой точки.
6. Понятие вычета функции в точке. Вычет в бесконечно удаленной точке.
7. Основная теорема теории вычетов.
8. Применение теории вычетов к вычислению определенных интегралов по замкнутому контуру в комплексной плоскости.
9. Лемма Жордана и ее применение для вычисления определенных интегралов.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь

незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине « _____ »

по направлению подготовки/специальности

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
шифр и наименование направления подготовки/специальности

профиль / специализация

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист			
– пояснительная записка			
– типовые оценочные материалы			
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания			
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы			
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы			
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)			
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций			

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание _____ / Ф.И.О.

(подпись)

МП