

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**Электротехника и электроника в сфере техносферной безопасности**

(наименование учебной дисциплины, практики)

**20.03.01 Техносферная безопасность**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**«Защита в чрезвычайных ситуациях»**

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):

доцент

Бихдрикер А.С.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой  
информационных  
технологий и транспорта

Верительник Е.А

(подпись)

Краснодон 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Электротехника и электроника в сфере техносферной безопасности»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

Выберите один правильный ответ.

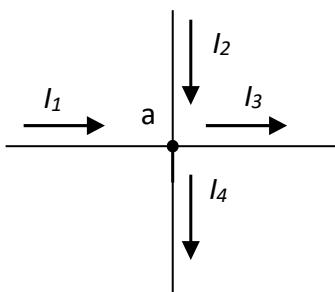
1. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется...

- А) Ветвью
- Б) Контуром
- В) Узлом
- Г) Независимым контуром

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Для узла «а» справедливо уравнение ...

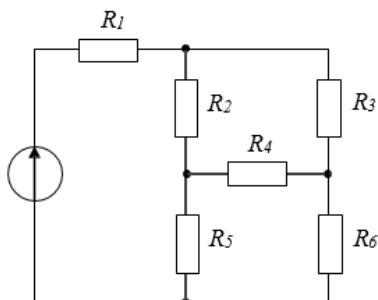


- А)  $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$
- Б)  $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$
- В)  $I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$
- Г)  $-I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Сопротивление  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  соединены....



- А) Параллельно

Б) Последовательно

В) Треугольником

Г) Звездой

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. На рисунке изображена структура



А) Тиристор

Б) Выпрямительный диод

В) Биполярный транзистор

Г) Полевой транзистор

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

5. Определите, при каком соединении (последовательном или параллельном) двух одинаковых резисторов будет выделяться большее количество теплоты и во сколько раз ...

А) при параллельном соединении в 4 раза

Б) при последовательном соединении в 2 раза

В) при параллельном соединении в 2 раза

Г) при последовательном соединении в 4 раза

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

6. Какой электрод у биполярного транзистора управляет его проводимостью?

А) Коллектор

Б) Эмиттер

В) База

Г) Подложка

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

7. В каком направлении диод проводит ток?

А) В обоих направлениях

Б) В прямом направлении (от анода к катоду)

В) В обратном направлении (от катода к аноду)

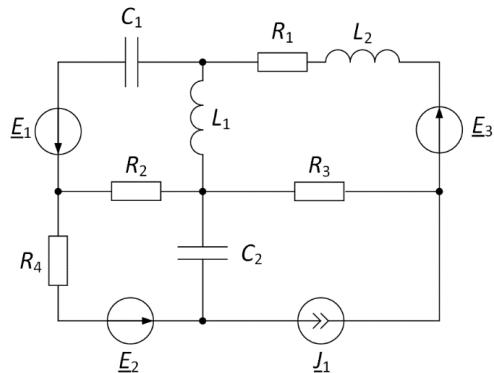
Г) Только при наличии переменного напряжения

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Выберите все правильные ответы

8. Какие элементы электрической цепи изображены на схеме из предложенных вариантов



- А) Резистивный элемент
- Б) Полупроводниковый диод
- В) Нелинейный элемент
- Г) Индуктивный элемент
- Д) Емкостной элемент

Правильные элементы: А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

### Задания закрытого типа на установление соответствие

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

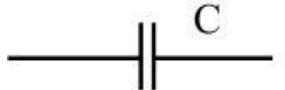
1. Укажите соответствие предложенных расчетных формул с их измеряемыми величинами.

	Формула	Измеряемые величины
1)	$P = UI$	А) Полное реактивное сопротивление
2)	$\sum_{i=1}^n I_i = 0$	Б) 2-й закон Кирхгофа (для замкнутого контура)
3)	$X = X_L - X_C$	В) Емкостное (реактивное) сопротивление
4)	$\sum I R = \sum E$	Г) 1-й закон Кирхгофа (для узла) Д) Мощность в цепи постоянного тока

Правильный ответ: 1Д, 2Г, 3А, 4Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

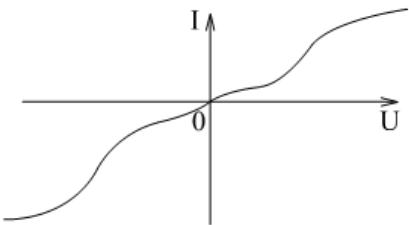
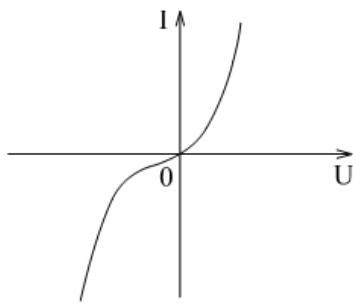
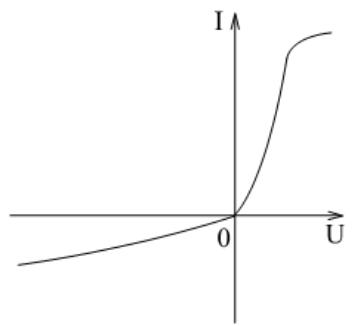
2. Укажите соответствие элементов электрической цепи с их условным обозначением.

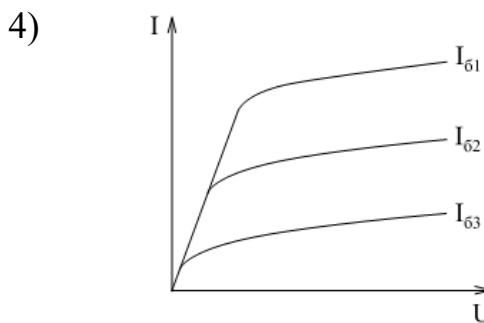
Наименование элемента	Условное обозначение
1) Плавкий предохранитель	А) 
2) Емкостной элемент	Б) 
3) Нелинейный элемент	В) 
4) Полупроводниковый диод	Г) 

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Укажите соответствие вольт-амперной характеристики и их элементов.

Вольт-амперная характеристика	Элемент
1) 	А) Транзистор
2) 	Б) Терморезистор
3) 	В) Лампа накаливания



Г) Полупроводниковый диод

Правильный ответ: 1В, 2Б, 3Г, 4А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Укажите соответствие между понятием и его определением.

Понятие

- 1) Электрический ток
- 2) Напряжение
- 3) Сопротивление
- 4) Проводимость

Определение

- A) Разность потенциалов между двумя точками
- Б) Способность проводника препятствовать току
- В) Величина, обратная сопротивлению
- Г) Движение заряженных частиц

Правильный ответ: 1Г, 2А, 3Б, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

5. Укажите соответствие между типом цепи и его описание.

Тип цепи

- 1) Постоянный ток
- 2) Переменный ток
- 3) Однофазный ток
- 4) Трехфазный ток

Описание

- A) Одна синусоидальная волна напряжения
- Б) Три синусоидальные волны сдвинуты по фазе
- В) Направление тока не изменяется
- Г) Ток меняет направление во времени

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

6. Укажите соответствие единиц измерения с величиной.

Величина

- 1) Напряжение
- 2) Ток
- 3) Сопротивление
- 4) Мощность

Единица измерения

- A) Ампер (А)
- Б) Ом ( $\Omega$ )
- В) Ватт (Вт)
- Г) Вольт (В)

Правильный ответ: 1Г, 2А, 3Б, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

1. Установите соответствие понятий и их определений.

Тип соединения	Определение
1) Последовательное соединение	А) Соединение, при котором три и более элементов имеют только один общий узел
2) Параллельное соединение	Б) Соединение, при котором все элементы расположены в пределах одной ветви
3) Соединение звездой	В) Соединение, при котором все элементы расположены между двумя узлами
4) Соединение треугольником	Г) Соединение, при котором три элемента попарно соединены тремя узлами Д) Соединение, при котором три и более элементов соединены тремя узлами

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3А, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Установите соответствие понятиями и характеристиками.

Тип соединения	Определение
1) Однородная нагрузка	А) $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$ $r_a \neq r_b \neq r_c$ или $r_a = r_b \neq r_c$ или $r_a \neq r_b = r_c$
2) Симметричная нагрузка	Б) $r_a = r_b = r_c$ $\varphi_a \neq \varphi_b \neq \varphi_c$ или $\varphi_a = \varphi_b \neq \varphi_c$ или $\varphi_a \neq \varphi_b = \varphi_c$
3) Равномерная нагрузка	В) $\varphi_a = r_b = r_c$ $r_a = \varphi_b = \varphi_c$
4) Несимметричная нагрузка	Г) $\varphi_a \neq \varphi_b \neq \varphi_c$ или $\varphi_a = \varphi_b \neq \varphi_c$ или $\varphi_a \neq \varphi_b = \varphi_c$ $r_a \neq r_b \neq r_c$ или $r_a = r_b \neq r_c$ или $r_a \neq r_b = r_c$ Д) $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$ $r_a = r_b = r_c$

Правильный ответ: 1А, 2Д, 3Б, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность закона Ома для участка цепи:

- А) Сопротивление
- Б) Напряжение
- В) Сила тока
- Г) Прямо пропорционально
- Д) Обратно пропорционально

Правильный ответ: В, Г, Б, Д, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Установите правильную последовательность генерации переменного тока в генераторе:

- А) Передача электроэнергии в сеть
- Б) Вращение ротора в магнитном поле
- В) Протекание переменного тока в нагрузке
- Г) Индукция переменной ЭДС в обмотке статора

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Расставьте процессы в правильном порядке:

- А) Вычисление напряжения на каждом резисторе
- Б) Проверка законов Кирхгофа
- В) Суммирование сопротивлений всех резисторов
- Г) Определение общего тока по закону Ома

Правильный ответ: В, Г, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Расположите этапы возникновения короткого замыкания в правильном порядке:

- А) Выделение тепла, возможное возгорание
- Б) Срабатывание защиты (автоматический выключатель, предохранитель)
- В) Резкое увеличение тока в цепи
- Г) Повреждение изоляции или замыкание проводников

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

5. Расположите шаги применения законов Кирхгофа к резистивной цепи:

- А) Решение системы уравнений для нахождения токов и напряжений
- Б) Применение второго закона Кирхгофа (баланс напряжений в контурах)
- В) Определение узлов и контуров цепи
- Г) Применение первого закона Кирхгофа (баланс токов в узлах)

Правильный ответ: В, Г, Б, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Индуктивность — это свойство проводника или катушки создавать \_\_\_\_\_ поле при изменении тока

Правильный ответ: магнитное

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. В цепи синусоидального тока с последовательным соединением R, L, C при условии наблюдается \_\_\_\_\_ напряжений.

Правильный ответ: резонанс

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Алгебраическая сумма токов в \_\_\_\_\_ равна нулю.

Правильный ответ: узле

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Трехфазный источник всегда представляет собой \_\_\_\_\_ независимо от величины и характера нагрузки.

Правильный ответ: симметричную систему

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

5. Изменяя индуктивность или емкость, можно настраивать контур на ту или иную \_\_\_\_\_ и усиливать в цепи ток той или иной частоты.

Правильный ответ: резонансную частоту

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

6. Наибольшее из мгновенных значений переменной называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: амплитуда

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

7. В \_\_\_\_\_ соединении все элементы цепи расположены между двумя узлами.

Правильный ответ: параллельном

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

8. Каждая из цепей, входящих в трехфазную цепь, принято называть \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: фазой

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

***Задания открытого типа с кратким свободным ответом***

*Дайте ответ на вопрос.*

1. Терморезистор применяют для \_\_\_\_\_ элементов, изготовленных из металлических проводников, сопротивление которых увеличивается с увеличением тока в цепи.

Правильный ответ: компенсации изменений сопротивлений

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Значение тока в нелинейном элементе с симметричной характеристикой не зависит от \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: полярности приложенного напряжения

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Общее число уравнений, составленных по 1 и 2-му законам Кирхгофа должно быть равно \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: числу неизвестных токов

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Все элементы электрических цепей можно разделить на три группы \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: источники, потребители, передатчики электроэнергии

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

5. При вращении ротора с помощью двигателя в обмотках статора возникают \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: периодически изменяющиеся ЭДС.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

6. Совокупность векторов на комплексной плоскости, отображающих комплексные токи и напряжения для данной цепи, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: векторной диаграммой

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

7. Какую силу тока будет иметь цепь с напряжением 12 В и сопротивлением 4 Ом?

Правильный ответ:  $I=12/4=3$  А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

8. Какой закон описывает ток в цепи с резисторами?

Правильный ответ: Закон ома.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Дайте развернутый ответ на вопрос:*

1. Каковы основные виды электрических цепей?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Электрические цепи бывают:

Постоянного тока – параметры (ток, напряжение) не изменяются во времени.

Переменного тока – параметры изменяются по синусоидальному закону.

Последовательные цепи – элементы соединены последовательно, ток одинаков во всех элементах.

Параллельные цепи – напряжение на всех элементах одинаково, а ток делится между элементами.

Смешанные цепи – комбинация последовательного и параллельного соединений.

Критерии оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Что собой представляет трехфазная система и какие преимущества имеют трехфазные системы перед другими системами однофазными и многофазными?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Трехфазная система электрических цепей представляет собой совокупность электрических цепей, в которых действуют три синусоидальные ЭДС одной и той же частоты, сдвинутые друг относительно друга по фазе и создаваемые общим источником энергии. Каждая из цепей, входящих в трехфазную цепь, принято называть фазой.

Трехфазные системы имеют ряд преимуществ перед другими системами (однофазными и многофазными):

они позволяют легко получить вращающееся магнитное поле (на этом основан принцип работы разных двигателей переменного тока);

трехфазные системы наиболее экономичны, имеют высокий КПД;

конструкция трехфазных двигателей, генераторов и трансформаторов наиболее проста, что обеспечивает их высокую надежность;

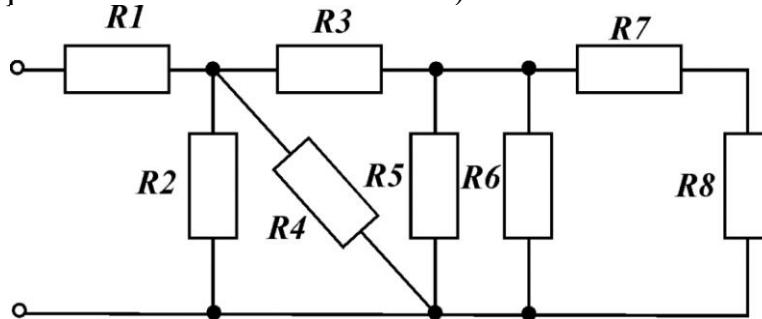
один трехфазный генератор позволяет получать два различных (по величине) напряжения.

Критерии оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Приведите полное решение задачи.

1. Для указанной электрической цепи постоянного тока с приведенными численными данными определить главный ток схемы (расчеты производить с точностью до третьего знака после запятой):



$$R_1 = 15 \text{ Ohm}; \quad R_3 = 4 \text{ Ohm}; \quad R_5 = 9 \text{ Ohm}; \quad R_7 = 4 \text{ Ohm};$$

$$R_2 = 6 \text{ Ohm}; \quad R_4 = 13 \text{ Ohm}; \quad R_6 = 8 \text{ Ohm}; \quad R_8 = 8 \text{ Ohm};$$

$$U = 150 \text{ V}.$$

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определим входное сопротивление электрической цепи:

$$R_{78} = R_7 + R_8 = 8 + 4 = 12 \text{ Ohm};$$

$$R_{7...6} = \frac{R_{78} \cdot R_6}{R_{78} + R_6} = \frac{12 \cdot 8}{12 + 8} = 4,800 \text{ Ohm};$$

$$R_{7...5} = \frac{R_{7...6} \cdot R_5}{R_{7...6} + R_5} = \frac{4,8 \cdot 9}{4,8 + 9} = 3,130 \text{ Ohm};$$

$$R_{7...3} = R_{7...5} + R_3 = 3,130 + 4 = 7,130 \text{ Ohm};$$

$$R_{7...4} = \frac{R_{7...3} \cdot R_4}{R_{7...3} + R_4} = \frac{7,130 \cdot 13}{7,130 + 13} = 4,605 \text{ Ohm};$$

$$R_{7...2} = \frac{R_{7...4} \cdot R_2}{R_{7...4} + R_2} = \frac{4,605 \cdot 6}{4,605 + 6} = 2,605 \text{ Ohm};$$

$$R_{ex} = R_{7...2} + R_1 = 2,605 + 15 = 17,605 \text{ Ohm}.$$

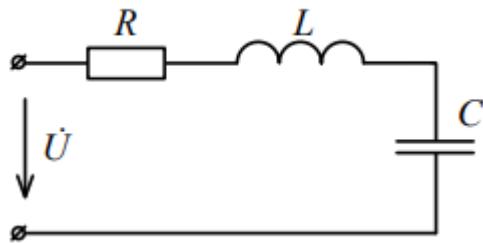
$$I_1 = \frac{U}{R_{ex}} = \frac{150}{17,605} = 8,520 \text{ A};$$

Критерии оценивания: расчет входного сопротивления с указанной точностью; вычисление главного тока по закону Ома

Правильный ответ: 8,520 А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Для последовательного контура найти наибольшее возможное значение напряжения на конденсаторе (без потерь) при изменении его емкости (расчеты производить с точностью до третьего знака после запятой)



$$U = 1,6 \text{ В}; R = 50 \text{ Ом}; L = 10 \text{ мГц}; \omega = 10^4 \text{ с}^{-1}$$

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Ток в последовательном RLC контуре

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}.$$

Напряжение на конденсаторе

$$U_C = IX_C = \frac{UX_C}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}},$$

Максимум напряжения на конденсаторе (или квадрата напряжения) найдем, приравнивая к нулю производную:

$$\frac{dU_C^2}{dX_C} = 0.$$

Тогда напряжение на конденсаторе достигает максимума при

$$X_C = \frac{R^2 + X_L^2}{X_L} = 125 \text{ Ом.}$$

При этом значении  $X_C$

$$U_{C_{\max}} = 3,58 \text{ В.}$$

Критерии оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату

Правильный ответ: 3,58 В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Электротехника и электроника в сфере техносферной безопасности» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

Председатель учебно-методической комиссии Краснодонского факультета инженерии и менеджмента (филиала)



Родионова О.Ю.

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)