

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой НГОТ  С.Г.Валохов
«23» сентября 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Методы и средства регистрации параметров энергетического оборудования»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
код и наименование направления

Специализация: Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

Квалификация выпускника: горный инженер (специалист)
наименование специальности/профиля

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы 5 лет и 6 м.

Год начала подготовки: 2026

Разработчик



Е.Е. Спицына

Воронеж – 2025

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства регистрации параметров энергетического оборудования» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-14 - Способен контролировать разработку проектной документации для систем электрохимической защиты от коррозии линейных сооружений

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-14	знать принципы и механизмы электрохимической коррозии, основные методы и схемы ЭХЗ (протекторная, катодная, дренажная защита)	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь оценивать соответствие проектных решений действующим нормам и стандартам, выявлять отклонения и формулировать замечания	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методиками контроля качества проектной документации на всех стадиях	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

¹ Критерии могут быть уточнены в соответствии со спецификой дисциплины

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ПК-14 - Способен контролировать разработку проектной документации для систем электрохимической защиты от коррозии линейных сооружений						
1.	Какой параметр характеризует точность средства измерения? а) Диапазон измерений б) Класс точности в) Чувствительность г) Быстродействие					
2.	Систематическая погрешность – это погрешность: а) Изменяющаяся случайным образом б) Постоянная или закономерно изменяющаяся в) Зависящая от оператора г) Вызванная внешними помехами					
3.	Принцип действия термопары основан на: а) Изменении электрического сопротивления б) Термоэлектрическом эффекте в) Тепловом расширении г) Излучении инфракрасного спектра					
4.	Для измерения температуры в диапазоне 0...100°С с высокой точностью следует выбрать: а) Термопару типа ТХК б) Термопреобразователь сопротивления (ТСМ) в) Биметаллический термометр г) Пирометр					
5.	Расходомер переменного перепада давления работает на принципе: а) Кориолисовых сил б) Зависимости перепада давления от расхода в) Ультразвукового эффекта Доплера г) Электромагнитной индукции					
6.	Для бесконтактного измерения температуры оборудования под напряжением применяют: а) Термисторы б) Термопары в) Пирометры г) Манометрические термометры					
7.	Основной датчик для измерения вибрации турбоагрегатов: а) Тензометрический акселерометр б) Пьезоэлектрический датчик в) Индуктивный датчик г) Емкостный преобразователь					
8.	Критическое значение вибрации паровой турбины составляет: а) 2,8 мм/с б) 5,0 мм/с в) 7,5 мм/с г) 10,0 мм/с					
9.	Для измерения осевого сдвига ротора турбины применяют: а) Акселерометры б) Индуктивные датчики перемещения в) Тензодатчики					

	г) Виброметры
10.	Для измерения силы тока в высоковольтных цепях применяют: а) Амперметры непосредственного включения б) Шунты тока в) Трансформаторы г) Токовые клещи
11.	Сопротивление изоляции силового трансформатора измеряют: а) Вольтметром б) Омметром в) Мегомметром г) Мостом переменного тока
12.	Для непрерывного контроля состояния контактов высоковольтного оборудования применяют: а) Виброметры б) Тепловизоры в) Осциллографы г) Люксметры
13.	Устройство, выполняющее сбор информации с датчиков и первичную обработку данных: а) Сервер б) Программируемый логический контроллер (ПЛК) в) Маршрутизатор г) Коммутатор
14.	Промышленная сеть для передачи данных в реальном времени: а) Ethernet б) Profibus в) Wi-Fi г) Bluetooth
15.	Программный комплекс для визуализации технологических процессов: а) САD-система б) SCADA-система в) CRM-система г) ERP-система
16.	Межповерочный интервал для средств измерений устанавливается: а) Производителем оборудования б) Государственной поверочной схемой в) Эксплуатационным персоналом г) Проектной организацией
17.	Документ, регламентирующий порядок проведения измерений: а) Технический паспорт б) Методика выполнения измерений в) Инструкция по эксплуатации г) Протокол испытаний
18.	Основной нормативный документ в области обеспечения единства измерений: а) ГОСТ Р МЭК 60079 б) Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» в) ПУЭ г) Правила технической эксплуатации

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ПК-14 - Способен контролировать разработку проектной документации для систем электрохимической защиты от коррозии линейных сооружений

1	Дайте определение понятиям: измерение, средство измерений, погрешность измерения. Классификация погрешностей.
2	Метрологические характеристики средств измерений: виды и назначение.
3	Принципы построения систем измерений в энергетике. Требования к точности измерений.
4	Современные тенденции развития технических измерений в энергетике.
5	Методы и средства измерения температуры в энергетике. Области применения.
6	Датчики давления: типы, принципы действия, особенности применения.
7	Расходомеры переменного перепада давления: устройство и принцип работы.
8	Современные методы измерения расхода: ультразвуковые, электромагнитные, вихревые.
9	Тепловые счетчики: виды, принципы действия, области применения.
10	Методы и средства вибродиагностики энергетического оборудования.
11	Датчики вибрации: типы, характеристики, особенности установки.
12	Системы мониторинга механических параметров турбоагрегатов.
13	Методы контроля деформаций и напряжений в элементах энергооборудования.
14	Современные системы диагностики подшипниковых узлов.
15	Средства измерения электрических параметров в высоковольтных цепях.
16	Системы контроля качества электроэнергии: состав и функции.
17	Методы и средства диагностики изоляции электрооборудования.
18	Современные системы коммерческого и технического учета электроэнергии.
19	Тепловизионный контроль в электроэнергетике.
20	Архитектура АСУ ТП энергетических объектов.
21	Промышленные сети передачи данных в энергетике.
22	SCADA-системы: функции и особенности применения в энергетике.
23	Современные системы архивирования и обработки технологических данных.
24	Принципы построения систем предиктивной аналитики.
25	Организация поверки и калибровки средств измерений в энергетике.
26	Нормативно-техническая документация в области энергетических измерений.
27	Метрологическая надежность средств измерений.
28	Современные методы оценки погрешностей измерений.
29	Организация метрологической службы на энергетическом предприятии.
30	Перспективы развития метрологического обеспечения в энергетике.