

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Техническая диагностика газонефтепроводов»

**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

Процесс изучения дисциплины «Техническая диагностика газонефтепровода» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля

ПК-6 - Способен организовывать и контролировать выполнение работ по диагностированию объектов МН и МНПП с применением методов неразрушающего контроля

**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-3	знать нормативно-техническую документацию, регламентирующую оценку технического состояния магистральных газопроводов	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь выбирать оптимальные методы и средства неразрушающего контроля для выявления конкретных типов дефектов	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методиками ультразвукового, магнитного, вихретокового, визуального и измерительного контроля линейной части газопроводов	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-6	знать нормативно-правовую базу в области эксплуатации и диагностики магистральных нефтепроводов (МН) и нефтепродуктопроводов (МНПП)	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь определять состав и очередность проведения подготовительных работ по НК качества конструктивных элементов объектов и сооружений МН и МНПП	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методами организации работ по диагностированию объектов МН и МНПП методами НК	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
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки <sup>1</sup>	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
<b>Наличие умений</b>	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.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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.

<sup>1</sup> Критерии могут быть уточнены в соответствии со спецификой дисциплины

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

<b>ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля</b>	
1.	<p><b>Основной задачей технической диагностики является:</b></p> <p>а) Ремонт оборудования при его отказе</p> <p>б) <b>Выявление и прогнозирование технического состояния объекта без его разборки</b></p> <p>в) Разработка новых видов оборудования</p> <p>г) Проведение планового технического обслуживания</p>
2.	<p><b>Параметр, непосредственно характеризующий физическое состояние объекта (вибрация, температура, толщина стенки), называется:</b></p> <p>а) Косвенным диагностическим признаком</p> <p>б) Параметром функционирования</p> <p>в) <b>Прямым диагностическим признаком</b></p> <p>г) Нормируемым параметром</p>
3.	<p><b>Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации, – это:</b></p> <p>а) Отказ</p> <p>б) Критическое состояние</p> <p>в) <b>Неисправность</b></p> <p>г) Предельное состояние</p>
4.	<p><b>Какой метод внутритрубной диагностики является наиболее эффективным для обнаружения трещиноподобных дефектов (например, усталостных трещин)?</b></p> <p>а) Магнитный метод (MFL)</p> <p>б) <b>Ультразвуковой метод (WM)</b></p> <p>в) Визуальный метод</p> <p>г) Вихретоковый метод</p>
5.	<p><b>Прибор, используемый для контроля защитного потенциала на трубопроводе, – это:</b></p> <p>а) Толщиномер</p> <p>б) Виброметр</p> <p>в) <b>Вольтметр высокоомный + электрод сравнения</b></p> <p>г) Тепловизор</p>
6.	<p><b>Дефект «потеря металла» в отчете ВТД был классифицирован как «глубина 50% от номинальной толщины стенки». Ваши действия?</b></p> <p>а) Занести дефект в базу данных для наблюдения при следующей диагностике</p> <p>б) <b>Внести дефект в план внеочередного ремонта с проведением детального обследования</b></p> <p>в) Немедленно остановить трубопровод</p> <p>г) Не предпринимать действий, так как глубина менее 80% не является критической</p>
7.	<p><b>Основным методом оперативного контроля за развитием дефектов в стенке резервуара без вывода его из эксплуатации является:</b></p> <p>а) Ультразвуковой контроль</p> <p>б) <b>Акустико-эмиссионный контроль</b></p> <p>в) Радиографический контроль</p> <p>г) Визуальный измерительный контроль</p>
8.	<p><b>Для контроля равномерности осадки резервуара РВС-20000 используется:</b></p> <p>а) Тепловизор</p> <p>б) <b>Виброанализатор</b></p>

	в) <b>Высокоточный</b> г) Акустический дефектоскоп	<b>нивелир</b>
9.	<b>На термограмме днища резервуара с подогревом обнаружена локальная зона с повышенной температурой. Наиболее вероятная причина:</b> а) <b>Местное разрушение теплоизоляции</b> б) Коррозия днища в) Деформация понтона г) Загрязнение продуктом	
10.	При диагностике подшипникового узла насоса измерены: температура (75°C), уровень вибрации (7.5 мм/с), расход перекачиваемой жидкости (500 м³/ч). <i>Вопрос:</i> Какой параметр является <b>прямым диагностическим признаком</b> состояния подшипника? а) Расход жидкости б) <b>Уровень</b> <b>вибрации</b> в) Температура г) Все перечисленные	
11.	<b>Задача на расчет наработки на отказ</b> <i>Условие:</i> Задвижка работала 8000 часов, за это время произошло 4 отказа. <i>Вопрос:</i> Чему равна наработка на отказ? а) 2000 часов б) <b>2000 часов</b> (Расчет: $8000 / 4 = 2000$ ) в) 32000 часов г) 8000 часов	
12.	<b>Задача на расчет остаточной толщины стенки</b> <i>Условие:</i> Номинальная толщина стенки трубы 16 мм. Измерения показали скорость коррозии 0.2 мм/год. Оборудование эксплуатируется 15 лет. <i>Вопрос:</i> Какова ориентировочная остаточная толщина стенки? а) 13.0 мм б) <b>13.0 мм</b> (Расчет: $16 - 0.2 \times 15 = 13.0$ ) в) 12.5 мм г) 10.0 мм	
13.	<b>Задача на оценку дефекта по ВТД</b> <i>Условие:</i> В отчете ВТД указан дефект: глубина 40% от толщины стенки, длина 150 мм. <i>Вопрос:</i> Какой класс опасности дефекта? а) 1 - допустимый б) 2 - требующий наблюдения в) <b>3 - требующий ремонта</b> г) 4 - аварийный	
14.	<b>Задача на расчет объема дефектной зоны</b> <i>Условие:</i> При диагностике днища резервуара выявлена зона коррозии диаметром 2.5 м. <i>Вопрос:</i> Какова площадь дефектной зоны? а) 4.9 м² б) <b>4.9 м²</b> (Расчет: $\pi \times (2.5/2)^2 \approx 4.91$ ) в) 7.9 м² г) 15.6 м²	
15.	<b>Задача на оценку скорости коррозии</b> <i>Условие:</i> За 5 лет эксплуатации толщина стенки резервуара уменьшилась с 14 мм до 12 мм. <i>Вопрос:</i> Какова скорость коррозии? а) 0.2 мм/год б) 0.3 мм/год в) <b>0.4 мм/год</b> (Расчет: $(14-12)/5 = 0.4$ ) г) 0.5 мм/год	

<b>ПК-6 - Способен организовывать и контролировать выполнение работ по диагностированию объектов МН и МНПП с применением методов неразрушающего контроля</b>	
1.	<p><b>На виброспектре центробежного насоса наблюдается высокая вибрация на частоте, равной частоте вращения ротора. Наиболее вероятная причина:</b></p> <p>а) Расцентровка ротора  б) Дисбаланс  в) Ослабление посадки подшипника  г) Дефект подшипника качения</p>
2.	<p><b>Рост температуры на выходе из ступени центробежного компрессора при постоянном давлении нагнетания может свидетельствовать о:</b></p> <p>а) Износе подшипников  б) Засорении проточной части или загрязнении межступенчатых охладителей  в) Дисбалансе ротора  г) Повышении давления на входе</p>
3.	<p><b>12. Для контроля состояния обмоток электродвигателя насоса используется метод:</b></p> <p>а) Вибродиагностики  б) Тепловизионного контроля  в) Измерения сопротивления изоляции (мегаомметром)  г) Ультразвукового контроля</p>
4.	<p><b>Падение перепада давления на технологическом фильтре при постоянном расходе продукта свидетельствует о:</b></p> <p>а) Загрязнении фильтрующих элементов  б) Разрушении фильтрующих элементов  в) Коррозии корпуса фильтра  г) Неисправности датчика давления</p>
5.	<p><b>Тепловизионный контроль теплообменного аппарата позволяет эффективно выявить:</b></p> <p>а) Трещины в трубках  б) Загрязнение трубных решеток и «зашлакованность» трубок  в) Коррозию опорных элементов  г) Износ болтовых соединений</p>
6.	<p><b>Для контроля герметичности запорной арматуры (задвижек) на выходе из НПС применяется:</b></p> <p>а) Визуальный метод  б) Метод испытания на герметичность (пробой)  в) Акустический метод  г) Вибродиагностика</p>
7.	<p><b>Диагностика, которая проводится после обнаружения дефектов для определения их характера и степени опасности, – это диагностика:</b></p> <p>а) Периодическая  б) Постоянная  в) Детальная (углубленная)  г) Первичная</p>
8.	<p><b>Какой документ является основным для планирования видов и сроков диагностических работ?</b></p> <p>а) График планово-предупредительного ремонта (ППР)  б) Журнал дефектов  в) Отчет о техническом состоянии  г) План ликвидации аварий</p>
9.	<p><b>Решение о выводе оборудования в внеплановый ремонт принимается на основании:</b></p> <p>а) Истечения межремонтного срока</p>

	<b>б) Выявления дефектов, свидетельствующих о достижении предельного состояния</b>				
	в) Указания руководства				
	г) Планового графика				
10.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>оценку</b>	<b>вибросостояния</b>	
	<i>Условие:</i> Для насоса с частотой вращения 1500 об/мин допустимая вибрация 4.5 мм/с.				
	Измеренное	значение	-	6.8	мм/с.
	<i>Вопрос:</i> Как	оценить	состояние	оборудования?	
	а)	Нормальное			состояние
	<b>б) Превышение</b>	<b>допустимого</b>			<b>уровня</b>
	в)	Аварийное			состояние
	г) Неопределенное состояние				
11.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>расчет</b>	<b>производительности</b>	
	<i>Условие:</i> Насос должен перекачивать 100 м <sup>3</sup> /ч при напоре 120 м. Фактическая производи-				
	тельность	85			м <sup>3</sup> /ч.
	<i>Вопрос:</i> На	сколько	процентов	снизилась	производительность?
	а)				10%
	б)				12%
	в) <b>15%</b>	(Расчет: (100-85)/100	×	100%	= 15%)
	г) 20%				
12.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>оценку</b>	<b>состояния</b>	<b>теплообменника</b>
	<i>Условие:</i> Температурный напор теплообменника увеличился с 40°C до 55°C при тех же режимах работы.				
	<i>Вопрос:</i> О	чем	свидетельствует	это	изменение?
	а) <b>Загрязнение</b>	<b>теплообменных</b>			<b>поверхностей</b>
	б)	Улучшение			теплообмена
	в)	Утечка			теплоносителя
	г) Нормальная работа				
13.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>расчет</b>	<b>коэффициента</b>	<b>фильтрации</b>
	<i>Условие:</i> Перепад давления на фильтре увеличился с 0.5 бар до 1.8 бар за 200 часов работы.				
	<i>Вопрос:</i> Как	изменилась		скорость	загрязнения?
	а)	Уменьшилась		в	2
	б) <b>Увеличилась</b>	<b>в</b>	<b>3.6</b>	<b>раза</b>	(Расчет: 1.8/0.5 = 3.6)
	в)	Не			изменилась
	г) Увеличилась в 5 раз				
14.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>планирование</b>	<b>диагностики</b>	
	<i>Условие:</i> Трубопровод длиной 100 км требует диагностики каждые 8 лет. Производи-				
	тельность	диагностического	комплекса	-	25
	<i>Вопрос:</i> Сколько	лет	потребуется	для	полной
	а)				2
	б)				3
	в) <b>4</b>	<b>года</b>	(Расчет: 100	/	25 = 4)
	г) 5 лет				
15.	<b>Задача</b>	<b>на</b>	<b>расчет</b>	<b>периодичности</b>	<b>контроля</b>
	<i>Условие:</i> Оборудование имеет среднюю наработку на отказ 10000 часов. Работает 6000 часов				
	<i>Вопрос:</i> Какова	рекомендуемая	периодичность	диагностики?	
	а)	6			месяцев
	б) <b>1</b>	<b>год</b>	(Расчет: 10000 / 6000 ≈ 1.67	года → округляем	до 1 года)
	в)	2			года
	г) 3 года				

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

<b>ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля</b>	
1	Дайте определение технической диагностики. Цели и задачи технической диагностики в системе эксплуатации газонефтепроводов.
2	Классификация методов технической диагностики. Прямые и косвенные методы диагностики.
3	Основные понятия и термины: техническое состояние, диагностический параметр, дефект, отказ, остаточный ресурс.
4	Нормативно-техническая документация в области технической диагностики.
5	Современные тенденции развития технической диагностики.
6	Методы внутритрубной диагностики: магнитные, ультразвуковые, комбинированные.
7	Технология проведения внутритрубной диагностики. Подготовительные работы.
8	Методы контроля изоляционного покрытия трубопроводов.
9	Диагностика электрохимической защиты трубопроводов.
10	Оценка опасности дефектов по результатам внутритрубной диагностики.
11	Методы контроля переходов через естественные и искусственные препятствия.
12	Особенности диагностики вертикальных стальных резервуаров.
13	Методы контроля основных конструктивных элементов резервуаров: стенки, днища, крыши.
14	Диагностика понтонов и плавающих крыш.
15	Методы контроля фундаментов и оснований резервуаров.
16	Оценка остаточного ресурса резервуаров.
<b>ПК-6 - Способен организовывать и контролировать выполнение работ по диагностированию объектов МН и МНПП с применением методов неразрушающего контроля</b>	
1	Вибродиагностика насосных и компрессорных агрегатов.
2	Методы контроля подшипниковых узлов.
3	Диагностика систем смазки и охлаждения.
4	Тепловизионный контроль электрооборудования.
5	Анализ рабочих параметров оборудования.
6	Методы диагностики теплообменных аппаратов.
7	Контроль сепарационного оборудования.
8	Диагностика запорно-регулирующей арматуры.
9	Методы испытаний на герметичность.
10	Особенности диагностики под давлением.
11	Система планово-предупредительных ремонтов.
12	Виды и периодичность диагностических работ.
13	Нормативы трудоемкости диагностических работ.
14	Автоматизированные системы управления техническим состоянием.
15	Методы оценки остаточного ресурса оборудования.