

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждаю

И.о. заведующего кафедрой
«Технология машиностроения»



С.С. Юхневич

«10» сентября 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Специализация Машины и оборудование для транспортировки,
переработки и хранения углеводородов

Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: Очная

Срок освоения образовательной программы 5 лет и 6 м.

Год начала подготовки 2026 г.

Разработчик



/ Краснова М.Н. /

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

ОПК-4 - Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород.

ОПК-7 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.

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	ОПК-3	<i>знать</i> нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	Вопросы к зачету с оценкой	Полнота знаний
		<i>уметь</i> обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	Стандартные задания	Наличие умений
		<i>владеть</i> навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области нефтегазовой техники и технологии	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ОПК-4	<i>знать</i> принципы обеспечения качества продукции в нефтегазовой отрасли, включая метрологическое обеспечение, стандартизацию и сертификацию.	Вопросы к зачету с оценкой	Полнота знаний
		<i>уметь</i> применять способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Стандартные задания	Наличие умений
		<i>владеть</i> навыками обработки результатов экспериментальных исследований	Прикладные задания	Наличие навыков
3	ОПК-7	<i>знать</i> принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.	Вопросы к зачету с оценкой	Полнота знаний
		<i>уметь</i> применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации	Стандартные задания	Наличие умений
		<i>владеть</i> навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	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	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 недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
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 недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	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.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Вопросы для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций

<i>ОПК-3 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</i>	
1.	История развития метрологии. Предмет и задачи метрологии.
2.	Межотраслевые системы стандартов.
3.	Классификация измерений. Основные характеристики измерений.
4.	Контроль конструкторской и технологической документации.
5.	Классификация средств измерений. Эталоны и образцовые средства измерений.
6.	Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.
7.	Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8.	Основные отклонения отверстий и валов, принятые в системе ИСО и ЕСКД.
9.	Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей.
10.	Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.
11.	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.
12.	Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.
13.	Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
14.	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС.
15.	Основные цели и объекты сертификации.
<i>ОПК-4 - Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород</i>	
16.	Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.
17.	Категории и виды стандартов.
18.	Методы решения размерных цепей.
19.	Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.
20.	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Калибровка средств измерений.
21.	Нормирование точности зубчатых колес и передач.
22.	Взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости.
23.	Посадки с натягом, с зазором, переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.
24.	Допуски и посадки резьбовых соединений.
25.	Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений.
26.	Допуски и посадки шлицевых соединений

27.	Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации.
28.	Допуски и посадки подшипников качения.
29.	Схемы и системы сертификации.
30.	Назначение посадок на гладкие цилиндрические соединения.
<i>ОПК-7 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства</i>	
31.	Обозначение точности на чертежах, в технической документации.
32.	Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.
33.	Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.
34.	Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.
35.	Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
36.	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС.
37.	Основные цели и объекты сертификации.
38.	Универсальные средства измерения.
39.	Методы расчета посадок с натягом.
40.	Международные стандарты серии ИСО 9000.
41.	Показателей качества продукции.
42.	Системы управления качеством.
43.	Научно-технические основы стандартизации.
44.	В чем сущность системы тотального управления качеством (TQM) и какова специфика ее элементов и их взаимосвязей?
45.	Что такое система ДЖИТ?
46.	Технический контроль качества изделий
47.	Типы расходомеров нефтегазовой отрасли
48.	Классы точности ультразвукового расходомера-счетчика газа.
49.	Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин.
50.	Производственный и эксплуатационный контроль.

Обяз

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

<i>ОПК-3 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</i>	
1.	Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения - ... <ul style="list-style-type: none"> а. классификация; б. агрегатирование; с. унификация;

	d. типизация.
2.	<p>Что понимается под стандартизацией?</p> <p>a. деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров или услуг надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда;</p> <p>b. это работа, связанная с разработкой стандартов.</p>
3.	<p>Обязательными требования стандартов могут быть на основании:</p> <p>a. предложений потребителя;</p> <p>b. желания изготовителя;</p> <p>c. государственного законодательства;</p> <p>d. контракта (договора) купли-продажи;</p> <p>e. директивы (в ЕС).</p>
4.	<p>Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется в следующем порядке (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов):</p> <p>a. проведение экспертизы на месте;</p> <p>b. анализ материалов экспертизы и принятие решения об аккредитации;</p> <p>c. оформление и выдача аттестата аккредитации;</p> <p>d. представление организацией-заявителем заявки и других документов на аккредитацию;</p> <p>e. анализ заявочных документов в органе по аккредитации.</p>
5.	<p>Основные положения, цели и принципы подтверждения соответствия при сертификации устанавливаются законом о (об)...</p> <p>a. обеспечении единства измерений;</p> <p>b. сертификации продукции и услуг;</p> <p>c. стандартизации;</p> <p>d. техническом регулировании.</p>
6.	<p>Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией проводится в течение:</p> <p>a. всего срока выпуска;</p> <p>b. года;</p> <p>c. срока действия сертификата.</p>
7.	<p>Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки</p> <p>a. ширина</p> <p>b. высота</p> <p>c. длина</p>
8.	<p>Орган, проводящий подтверждение соответствия, имеет статус...</p> <p>a. консультанта;</p> <p>b. первого лица (производителя);</p> <p>c. третьего лица;</p> <p>d. второго лица (потребителя).</p>
9.	<p>Международный стандарт – это</p> <p>a. категория стандарта;</p> <p>b. вид стандарта;</p> <p>c. обозначение стандарта.</p>
10.	<p>Технический регламент носит характер:</p> <p>a. обязательный;</p>

	b. рекомендательный.
<i>ОПК-4 - Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород</i>	
11.	<p>$\varnothing 50 H7/m6 \left(\begin{smallmatrix} +0,025 \\ +0,009 \end{smallmatrix} / \begin{smallmatrix} +0,025 \\ +0,009 \end{smallmatrix} \right)$ - назвать характер посадки</p> <p>1 переходная 2 с зазором 3 с натягом</p>
12.	<p>$\varnothing 140_{-0,040}$ – определить допуск размера</p> <p>1 0,040 2 140 3 139,960</p>
13.	<p>$\varnothing 120 f7 \left(\begin{smallmatrix} -0,036 \\ -0,071 \end{smallmatrix} \right)$ - определить предельные размеры</p> <p>1 $d_{\max} = 119,964$; $d_{\min} = 119,929$ 2 $d_{\max} = 120,036$; $d_{\min} = 120,071$ 3 $d_{\max} = 120,964$; $d_{\min} = 120,971$</p>
14.	<p>$\varnothing 100 H8/s7 \left(\begin{smallmatrix} +0,054 \\ +0,071 \end{smallmatrix} / \begin{smallmatrix} +0,106 \\ +0,071 \end{smallmatrix} \right)$ - определить предельные натяги</p> <p>1 $N_{\max} = 0,106$ мм $N_{\min} = 0,017$ мм 2. $N_{\max} = 100,054$ мм $N_{\min} = 100$ мм 3 $N_{\max} = 100,106$ мм $N_{\min} = 100,071$ мм</p>
15.	<p>8 – 7 – 7 Ва ГОСТ 1643 – 81</p> <p>Обозначение</p> <p>1 зубчатой передачи 2 метрической резьбы 3 шлицевого соединения</p>
16.	<p>$\varnothing 180 E8/h8$ - назвать систему</p> <p>1 вала 2 отверстия 3 и вала, и отверстия</p>
17.	<p>Для свободного соединения применяют шпонки</p> <p>1 призматические 2 сегментные 3 клиновые</p>
18.	<p>Стандартизация – это деятельность</p> <p>а. по установлению норм, правил, характеристик; б. по написанию стандартов; с. по написанию нормативно-технической документации.</p>
19.	<p>Метрологическая служба предприятия организует...</p> <p>а. приемный контроль; б. входной контроль; с. поверку средств измерений; д. операционный контроль.</p>
20.	<p>Совокупность приемов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи, называется...</p> <p>а. точностью измерения; б. измерением; с. методом измерения;</p>

	d. погрешностью измерения.
<i>ОПК-7 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства</i>	
21.	Что не относится к параметрам шероховатости: a. среднее арифметическое отклонение профиля; b. высота неровности профиля; c. волнистость; d. средний шаг неровности.
22.	Способы оценки качества обработанной поверхности: a. интерференционный; b. сравнения; c. контактно-щуповой; d. анализ поверхности.
23.	Общим в процедуре калибровки и поверки является... a. обязательность проведения процедур; b. добровольность проведения процедур; c. определение действительных метрологических характеристик средств измерений; d. возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений.
24.	Обобщенная характеристика средств измерений (СИ) данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется... a. комплексным показателем качества СИ; b. интегральным показателем качества СИ; c. классом точности; d. метрологической характеристикой.
25.	Концевые меры длины применяют a. для настройки и проверки средств измерения; b. для контроля точности размеров; c. для определения действительных размеров.
26.	Универсальные средства измерений служат a. для определения действительных размеров; b. для определения годности деталей; c. для измерения предельных размеров.
27.	Что понимается под метрологией? a. метрология - это наука об измерениях; b. метрология - это руководство по поверке приборов и оборудования.
28.	Относится ли маркировка к средству информации о товаре? a. да; b. нет; c. маркировка относится к упаковке.
29.	Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений, - ... a. система сертификации; b. служба автоматизации; c. метрологическая служба; d. служба стандартизации.
30.	Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она: a. подала заявку в Росстандарт; b. имеет большой опыт испытаний; c. аккредитована в соответствующей системе.