

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

И.Г. Дроздов

«23» сентября 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация Машины и оборудование для транспортировки, переработки
и хранения углеводородов

Квалификация выпускника Горный инженер (специалист)

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Автор программы

М.Н. Краснова

М.Н. Краснова

И.о. заведующего кафедрой
технологии
машиностроения

С.С. Юхневич

С.С. Юхневич

Руководитель ОПОП

С.Г. Валюхов

С.Г. Валюхов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Создание надежной системы контроля и управления качеством продукции нефтегазового производства на всех этапах жизненного цикла.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение положений, стандартов в областях метрологии, стандартизации и сертификации;
- освоение условных обозначений в технической документации, терминов и определений в области метрологии и нормирования требований к точности;
- освоение основ метрологии; методов, способов и принципов нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; физических основ измерений и системы воспроизведения физических величин; основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организационно-методических принципов стандартизации и сертификации;
- освоение метрологического обеспечения нефтегазовой отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации
	уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
	владеть навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной

	деятельностью в области нефтегазовой техники и технологии
ОПК-4	знать принципы обеспечения качества продукции в нефтегазовой отрасли, включая метрологическое обеспечение, стандартизацию и сертификацию.
	уметь применять способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля
	владеть навыками обработки результатов экспериментальных исследований
ОПК-7	знать принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	144	144
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	72	72
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	Лаб.	СРС	Всего,
---	-------------------	--------------------	------	------	------	-----	--------

п/п			зан.	зан.		час	
1	Метрология	Введение. Краткая история развития метрологии. Физические величины и измерения. Средства измерений и их характеристики. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции. Погрешность измерения. Метрологического обеспечения нефтегазовой отрасли. Метрологическая служба в России. Понятие о техническом регулировании. Технические регламенты и их применение.	12	12	36	24	84
2	Стандартизация	Основные понятия стандартизации. Научно-технические основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Точность обработки при изготовлении деталей машин. Обозначение точности на чертежах, в технической документации. Виды посадок, назначение посадок, схемы посадок, системы посадок. Расчет и выбор посадок на типовые соединения деталей машин. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.	12	12	24	24	72
3	Сертификация	Термины и определения в области сертификации, сущность и содержание сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. Схемы и системы сертификации. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Основные цели и объекты сертификации. Сертификация систем качества. Нормативная база сертификации.	12	12	12	24	60
Итого			36	36	72	72	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Методика планирования измерений.
2. Определение размеров деталей штангенинструментами.
3. Определение размеров деталей микрометрическими инструментами.
4. Определение размеров деталей механическими приборами.
5. Анализ параметров шероховатости поверхностей деталей.

6. Контроль отклонений формы и расположения поверхностей.
7. Контроль параметров цилиндрических зубчатых колес.
8. Нормирование точности зубчатых колес.
9. Контроль параметров резьбы.
10. Нормирование точности метрической резьбы.
11. Выбор и расчет контрольно-измерительного инструмента для контроля внутренних поверхностей деталей.
12. Выбор и расчет контрольно-измерительного инструмента для контроля наружных поверхностей деталей.
13. Методы оценки брака выпускаемой продукции.
14. Способы оценки точности (неопределенности) измерений.
15. Схемы сертификации в области нефтегазовой отрасли.
16. Методы определения показателей качества.

5.3 Перечень практических работ

1. Расчет посадок в системе ISO.
2. Расчет посадок с зазором.
3. Расчет посадок с натягом.
4. Назначение посадок на соединения метрических резьб с использованием государственных стандартов.
5. Расчет посадок на метрические резьбы.
6. Назначение и расчет посадок на подшипники качения.
7. Назначение и расчет посадок на шпоночные соединения.
8. Назначение и расчет посадок на шлицевые соединения.
9. Расчет контрольно-измерительного инструмента для контроля наружных поверхностей деталей, схема полей допусков.
10. Расчет контрольно-измерительного инструмента для контроля наружных поверхностей деталей, схема полей допусков.
11. Расчет размерных цепей.
12. Контроль качества продукции методом гистограмм.
13. Чтение рабочих чертежей и технологических карт.
14. Протокол поверки расходомера-счетчика газа.
15. Обязательная сертификация продукции нефтегазовой отрасли, сертификат соответствия.
16. Добровольная сертификация продукции нефтегазовой отрасли, сертификат соответствия.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области нефтегазовой техники и технологии	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать принципы обеспечения качества продукции в нефтегазовой отрасли, включая метрологическое обеспечение, стандартизацию и сертификацию	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками обработки результатов экспериментальных исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	знать принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	испытательном оборудовании	предметной области	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	----------------------------	--------------------	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 10 семестре для очной формы обучения по четырем балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области нефтегазовой техники и технологии	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	знать принципы обеспечения качества продукции в нефтегазовой отрасли, включая метрологическое обеспечение, стандартизацию и сертификацию	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками обработки результатов экспериментальных исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				во всех задачах		
ОПК-7	знать принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Цель международной стандартизации — это:
 - a. упразднение национальных стандартов;
 - b. разработка самых высоких требований;
 - c. устранение технических барьеров в торговле;
 - d. содействие взаимопониманию в деловых отношениях.
2. Национальные стандарты:
 - a. обязательны для применения;
 - b. рекомендательны.
3. Обязательными требования стандартов могут быть на основании:
 - a. предложений потребителя;
 - b. желания изготовителя;
 - c. государственного законодательства;
 - d. контракта (договора) купли-продажи;
 - e. директивы (в ЕС).
4. Технический регламент принимается:
 - a. национальной организацией по стандартам;
 - b. органом по сертификации;
 - c. правительственным органом;
 - d. международной организацией.
5. Технический регламент носит характер:
 - a. обязательный;

- b. рекомендательный.
- 6. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией проводится в течение:
 - a. всего срока выпуска;
 - b. года;
 - c. срока действия сертификата.
- 7. Сертификация подтверждает соответствие установленным требованиям:
 - a. однородности партии товара;
 - b. технического уровня товара;
 - c. параметров безопасности;
 - d. показателей экологичности;
 - e. всех показателей качества товара.
- 8. 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.
- 9. Метрологическая служба предприятия организует...
 - a. приемный контроль;
 - b. входной контроль;
 - c. поверку средств измерений;
 - d. операционный контроль.
- 10. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи, называется...
 - a. точностью измерения;
 - b. измерением;
 - c. методом измерения;
 - d. погрешностью измерения.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Цели сертификации:
 - a. совершенствование производства;
 - b. оценка технического уровня товара;
 - c. доказательство безопасности товара;
 - d. защита потребителей от некачественного товара;
 - e. информация потребителей о качестве.
2. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она:
 - a. подала заявку в Росстандарт;
 - b. имеет большой опыт испытаний;
 - c. аккредитована в соответствующей системе.
3. Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?
 - a. испытания;
 - b. сличение с национальным эталоном;
 - c. калибровка.

4. Относится ли маркировка к средству информации о товаре?
 - a. да;
 - b. нет;
 - c. маркировка относится к упаковке.
5. Что понимается под метрологией?
 - a. метрология - это наука об измерениях;
 - b. метрология - это руководство по поверке приборов и оборудования.
6. Для каких целей используется образцовый прибор в метрологии?
 - a. как выставочный образец;
 - b. для поверки других приборов.
7. Что понимается под стандартизацией?
 - 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;
 - b. это работа, связанная с разработкой стандартов.
8. 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.
9. Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений, - ...
 - a. система сертификации;
 - b. служба автоматизации;
 - c. метрологическая служба;
 - d. служба стандартизации.
10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов (укажите не менее двух вариантов ответа):
 - a. обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
 - b. обеспеченность современным оборудованием;
 - c. компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию;
 - d. добровольность, открытость и доступность правил аккредитации; недопустимость внебюджетного финансирования.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. $\varnothing 120 f7 \begin{pmatrix} -0,036 \\ -0,071 \end{pmatrix}$ - определить предельные размеры

$$1 \ d_{\max} = 119,964; \ d_{\min} = 119,929$$

$$2 \ d_{\max} = 120,036; \ d_{\min} = 120,071$$

3 $d_{\max} = 120,964$; $d_{\min} = 120,971$

2. $\varnothing 50 H7/m6 \left(\begin{smallmatrix} +0,025 \\ +0,009 \end{smallmatrix} \right)$ - назвать характер посадки

1 переходная

2 с зазором

3 с натягом

3. $\varnothing 180 E8/h8$ - назвать систему

1 вала

2 отверстия

3 и вала, и отверстия

4. $\varnothing 140_{-0,040}$ – определить допуск размера

1 0,040

2 140

3 139,960

5. $\varnothing 100 H8/s7 \left(\begin{smallmatrix} +0,054 \\ +0,071 \end{smallmatrix} \right)$ - определить предельные натяги

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

6. Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки

1 ширина

2 высота

3 длина

7. Для свободного соединения применяют шпонки

1 призматические

2 сегментные

3 клиновые

8. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с зазором по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры.

9. Вычислить допуск на отверстие 6-го качества, если его номинальный размер 38 мм.

10. $d - 8 \times 32 \times 36 H12/a11 \times 6D9/h8$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. История развития метрологии. Предмет и задачи метрологии.

2. Межотраслевые системы стандартов.

3. Классификация измерений. Основные характеристики измерений.

4. Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин.

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. Методы решения размерных цепей.

11. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.

12. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.

13. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Калибровка средств измерений.

14. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

15. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.

16. Посадки с натягом, с зазором, переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.

17. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

18. Допуски и посадки резьбовых соединений.

19. Система технического регулирования в России.

20. Допуски и посадки шлицевых соединений

21. Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений.

22. Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации.

23. Допуски и посадки подшипников качения.

24. Схемы и системы сертификации.

25. Назначение посадок на гладкие цилиндрические соединения.

26. Обязательная сертификация.

27. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.

28. Добровольная сертификация.

29. Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.

30. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.

31. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.

32. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

33. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС.

34. Основные цели и объекты сертификации.

35. Категории и виды стандартов.

36. Взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости.

37. История развития стандартизации. Цели, задачи, принципы стандартизации.

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. Контроль конструкторской и технологической документации.
50. Производственный и эксплуатационный контроль.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Метрология	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
2	Стандартизация	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
3	Сертификация	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пачевский, В.М. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова. – 3–е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФБГОУ ВО «ВГТУ», 2013. – 183 с. – 1 диск. (2,00 МБ). – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002461677?ysclid=mir3wxmyrt825511512>

2. Марков Н.Н. Нормирование точности в машиностроении [Текст]: учебник для машиностр. спец. вузов / Н.Н. Марков, В.В. Осипов, М.Б. Шабалина; под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2001. – 335 с.

3. Сергеев, А. Г. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегея. – М.: «Юрайт», 2012. – 820 с.

4. Пачевский, В.М. Метрология, стандартизация и технические измерения: лабораторный практикум по комплексу дисциплин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова; ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». 3-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2014. 180 с. – 1 диск. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004118664?ysclid=mir3y3yz1c322301283>

5. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: OCP.PDF. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/16568363/>

6. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванов, С. В. Урушев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 356 с. — ISBN 978-5-507-54496-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508965>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса:

https://web.archive.org/web/20200823121938/https://www.i-mash.ru/index.php?do=all_search

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» требует учебной аудитории для проведения учебных занятий, оборудованной:

Лаборатория «Метрологического обеспечения автоматизированного производства»

Оборудование комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

- ноутбук Dell Inspiron;

- интерактивная доска 78” ActivBoard 178;

- профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм. шерох. повер. дет. машин;

- станок плоскошлифовальный 3E711B с технологической оснасткой;

- мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125;

- лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45 с технологической оснасткой, 2 шт.;

- учебный настольный фрезерный станок EMCO Mill 55 с технологической оснасткой;

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к

сети Интернет – 2 шт.;

- плоттер Cannon ImagePrograf IPF770 – 3 шт.

Для самостоятельной работы используется «Помещение для самостоятельной работы»/«Методический кабинет»

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран для проектора
- ноутбук
- персональный компьютер с возможностью подключения к сети

"Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета допусков и посадок типовых соединения деталей машин. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой выполненных лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с

	помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--