

**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

В.И. Ряжских

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Ю.С. Золототрубова/

Заведующий кафедрой Графики,
конструирования и информационных
технологий в промышленном дизайне

 /А.В. Кузовкин/

Руководитель ОПОП

 /С.Г. Валюхов /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение базовой подготовки студентов в области метрологии, метрологического обеспечения различного рода измерений, проводимых в инженерной деятельности и экспериментах; уяснение логической связи между метрологией, стандартизацией, сертификацией, квалиметрией и управлением качеством предприятий ТЭК, а также качеством оказания услуг (транспортных и по отпуску нефтепродуктов и газа).

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить и освоить на практике современные принципы, методы и средства измерения физических величин, средств испытаний и контроля их использования в обеспечении качества продукции;
 - получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности;
 - дать необходимые сведения о методах и процедурах подтверждения соответствия оборудования заданным требованиям, выборе необходимой доказательности соответствия оборудования требованиям нормативных документов;
 - дать необходимые сведения о методах нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости элементов оборудования;
 - изучить структурное представление природы качества продукции и систем показателей качества, методов измерения и количественного оценивания свойств качества;
- приобретение навыков решения задач и выполнения процедур по выбору системы показателей качества, количественного оценивания качества.

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-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-7 - Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при

	экспериментальном определении величин основных факторов и критериев функционирования технологического оборудования и линейной части нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
	Уметь использовать основные методы метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о значениях определяющих параметров функционирования нефтегазового технологического оборудования
	Владеть навыками обработки результатов экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей
ОПК-7	Знать основные положений нормативной и технической документации в сфере метрологии, стандартизации и сертификации нефтегазового производства
	Уметь применять средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
	Владеть с навыками использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144

зач.ед.	4	4
очно-заочная форма обучения		
Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Метрология	Основные положения, Основы теории измерений, Методы измерений, Средства измерений, Обеспечение единства измерений	8	4	15	24
2	Стандартизация	Законодательное и научно-техническое обеспечение стандартизации, Методы стандартизации, Международная стандартизация, Межотраслевые системы стандартов, Основы технического регулирования.	10	6	30	48
3	Сертификация	Организационные принципы процессов сертификации, Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации, Международная сертификации	10	4	30	48
4	Допуски и посадки. Квалиметрия	Основные нормы взаимозаменяемости (ОНВ), Стандарты ЕСПД, Размерные цепи, Квалиметрия	8	4	15	24
Итого			36	18	90	144

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Метрология	Основные положения, Основы теории измерений, Методы измерений, Средства измерений, Обеспечение единства измерений	6	6	24	36
2	Стандартизация	Законодательное и научно-техническое обеспечение стандартизации, Методы стандартизации, Международная стандартизация, Межотраслевые системы стандартов, Основы технического регулирования.	6	6	30	42
3	Сертификация	Организационные принципы процессов сертификации, Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации, Международная сертификации	4	4	30	38
4	Допуски и посадки. Квалиметрия	Основные нормы взаимозаменяемости (ОНВ), Стандарты ЕСПД, Размерные цепи, Квалиметрия	2	2	24	28
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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-4	Знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при экспериментальном определении величин основных факторов и критериев функционирования технологического оборудования и линейной части нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать основные методы метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	значениях определяющих параметров функционирования нефтегазового технологического оборудования			
	Владеть навыками обработки результатов экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать основные положений нормативной и технической документации в сфере метрологии, стандартизации и сертификации нефтегазового производства	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности	Практические работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ОПК-4	Знать физические основы и принципы функционирования измерительных устройств при экспериментальном определении величин основных факторов и критериев функционирования технологического оборудования и линейной части нефтегазопроводов, сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать основные методы метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о значениях определяющих параметров функционирования нефтегазового технологического оборудования	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 с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей	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-7	Знать основные положения нормативной и технической документации в сфере метрологии, стандартизации и	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	сертификации нефтегазового производства					
	Уметь применять средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	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 использовать техническую документацию и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональной деятельности	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

- Укажите цель метрологии:
 - обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;+
 - разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
 - разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
 - совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
 - определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
 - применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;+
 - проведение измерений компетентными специалистами.
- Укажите объекты метрологии:
 - Ростехрегулирование;
 - метрологические службы;
 - метрологические службы юридических лиц;
 - продукция;
 - физические величины.+
- Укажите вид измерения по способу получения информации:

- динамические;
- косвенные;+
- многократные;
- однократные;

5. Укажите вид измерения по отношению к основным единицам

- абсолютные+
- динамические
- косвенные
- прямые

6. Укажите вид измерения, при котором определяется фактическое значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- преобразовательные;
- прямые;
- совместные;+
- совокупные;

7. Какое средство измерения предназначено для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- вещественные меры;+
- индикаторы;
- измерительные приборы;
- измерительные системы;

8. Укажите средства поверки технических устройств:

- измерительные установки;
- измерительные преобразователи;
- калибры;
- эталоны.+

9. Калибровка — это:

- совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.+

10. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- поверка;+
- калибровка;
- аккредитация;
- сертификация;

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;+
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

2. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- 1) величина;
- 2) единица величины;+
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

3. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная,
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.+

4. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;+
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

5. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;+
- 4) основная;
- 5) производная.

6. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;+
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

7. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- 1) Ростехрегулирование+
- 2) Государственный научный метрологический центр;+
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.+

8. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;+
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

9. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:

- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- 2) аттестация методик (методов) измерений;
- 3) государственный метрологический надзор;
- 4) метрологическая экспертиза;+
- 5) поверка средств измерений;
- 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

10. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;+
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;

- 2) косвенные;+
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;+
- 6) совместные;+
- 7) совокупные.+

2. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;+
- 4) однократные;+
- 5) прямые;
- 6) статические.

3. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;+
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные
- 5) прямые;
- 6) статические.+

4. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные+
- 2) динамические
- 3) косвенные
- 4) относительные+
- 5) прямые
- 6) статические

5. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;+
- 6) при статических.

6. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;+
- 5) сравнительные.

7. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические

значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1)преобразовательные;
- 2)прямые;
- 3)совместные;+
- 4)совокупные;
- 5)сравнительные

8. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1)абсолютные;
- 2)косвенные;
- 3)многократные;
- 4)однократные;+
- 5)относительные
- 6) прямые.

9. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1)вещественные меры;+
- 2)индикаторы;
- 3)измерительные приборы;
- 4)измерительные системы;
- 5)измерительные установки;
- 6)измерительные преобразователи;
- 7)стандартные образцы материалов и веществ;
- 8)эталоны.

10. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1)вещественные меры;
- 2)индикаторы;
- 3)измерительные приборы;+
- 4)измерительные системы;
- 5)измерительные установки.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к дифференцируемому зачету

Метрология

1. Объекты измерений и их меры
2. Международная система единиц (СИ).
3. Методы и средства измерений.
4. Принципы построения средств измерения и контроля.
5. Автоматизированные средства контроля размеров деталей.
6. Полуавтоматические средства контроля.
7. Устройства активного контроля размера деталей.
8. Метрологические характеристики средств измерений.
9. Основы теории измерений.
10. Ошибки при измерениях, их обнаружение и исключение.

11. Методика однократных измерений.
12. Многократные измерения.
13. Погрешности изготовления и измерения, их классификация.
14. Обеспечение единства измерений.
15. Метрология. Общие понятия.
16. Эталоны.
17. Меры длины и угловые меры.
18. Универсальные измерительные средства.
19. Критерии оценки погрешности измерений.
20. Законодательная метрология и стандартизация.
21. Метрологическое обеспечение подготовки производства.
22. Метрологическая аттестация средств измерений.

Квалиметрия.

1. Показатели качества.
2. Методы оценки уровня качества машин.
3. Статистические показатели качества продукции.
4. Системы управления качеством продукции.
5. Статистические методы управления качеством продукции.
6. Контроль и аттестация качества продукции.
7. Роль сертификации в повышении уровня качества продукции и

услуг.

Стандартизация и сертификация.

2. Принципы стандартизации.
2. Международная стандартизация.
3. Унификация и агрегатирование в машиностроении.
4. Комплексная стандартизация.
5. Виды стандартов.
6. Математическая база параметрической стандартизации.
7. Категории стандартов.
8. Органы и службы стандартизации.
9. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
10. Системы стандартов.
11. Сущность стандартизации, её экономическая эффективность.
12. Виды и методы стандартизации.
13. Документы в области стандартизации.
14. Стандартизация отклонений и рельефа поверхностей.
15. Принципы технического регулирования.
16. Цели принятия технических регламентов.
17. Виды технических регламентов.
18. Порядок принятия и отмены технического регламента.
19. Перечислите основные принципы подтверждения соответствия.
20. В каких формах может осуществляться обязательное

подтверждение соответствия?

Допуски и посадки

1. Перечислите виды взаимозаменяемости.

2. Как определяется действительное отклонение размера изделия?
3. Какой размер проставляется на рабочем чертеже изделия и как он называется?
4. Что называется допуском на размер?
5. Что такое допуск качества? Как он определяется для качеств с 5 по 17?
6. Что называется полем допуска?
7. Качества и их связь с технологией изготовления.
8. Типы посадок и их обозначение.
9. Допуск посадки.
10. Предельные зазоры и натяги в соединениях.
11. Допуски размеров несопрягаемых поверхностей.
12. Методика построения посадок ЕСДП. Система отверстия и система вала.
13. Порядок выбора посадок подшипников качения, их обозначение на чертежах изделий.
14. Приведите пример условного обозначения эвольвентного шлицевого соединения с центрированием по боковым поверхностям зубьев.
15. Какие поля допусков назначают на ширину пазов вала и ступицы для плотного шпоночного соединения призматическими шпонками?
16. Перечислите виды отклонений формы и расположения поверхностей.
17. Какие условные знаки используют на чертежах гладких цилиндрических изделий для допусков отклонений от цилиндричности и от соосности?
18. Как обозначаются допуски конических поверхностей на чертежах?
19. Перечислите параметры для оценки шероховатости поверхности.
В какой системе выполняются посадки с натягом по среднему диаметру метрической резьбы?

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Итоговый контроль заключается в проведении дифференцируемого зачета. 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-4, ОПК-7	Тест, дифференцируемый зачет
2	Стандартизация	ОПК-4, ОПК-7	Тест, дифференцируемый зачет
3	Сертификация	ОПК-4, ОПК-7	Тест, дифференцируемый зачет
4	Допуски и посадки. Квалиметрия	ОПК-4, ОПК-7	Тест, дифференцируемый зачет

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. Григоровский, Б. К. Метрология : учебное пособие / Б. К. Григоровский. — Самара : СамГУПС, 2008. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130301>.

2. Стандартизация, подтверждение соответствия. Введение в специальность : учебное пособие / Ю. В. Будкин, А. Н. Барыкин, М. Ж. Будажапова, В. А. Карпычев. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175934>.

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:

1. Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);
2. Материаловедение : учебное пособие / составитель В. М. Гончаров. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155124>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); переносное демонстрационное мультимедийное оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран; проектор "BenQ"; стенд для размещения плакатов, иллюстраций и демонстрационного материала; компьютер; плоттер HP DesingJet 110 Plus NR A1; 3D сканер Sense Next Gen; принтер 3D Wanhao 4S; копир/принтер цифровой Toshiba). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (плакаты по разделам: комплексный чертеж, сечение поверхностей, построение линий пересечения).

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Плакаты и слайды с изображением блок-схем, узлов и деталей средств Измерений. Образцы современных измерительных приборов.
Контрольные задания (тесты) по всем разделам дисциплины

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

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

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. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.