

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.В. Максаров

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Кремчеева Д.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Метрология и стандартизация» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 728 от 09 августа 2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование» направленность (профиль) «Инжиниринг технологического оборудования».

Составитель _____ к.т.н., доцент Кремчеева Д.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Метрологии, приборостроения и управления качеством от 24.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Гоголинский К.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов понимания роли метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества производственных процессов; ознакомление с нормативно-технической документацией по метрологии, стандартизации и сертификации; подготовка выпускников к решению в своей профессиональной деятельности задач, связанных с метрологией, стандартизацией и сертификацией.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и методов измерений; оценки правильности результата измерения, метрологических характеристик средств измерений;
- овладение методами обработки результатов экспериментов, разработки стандартов и подтверждения соответствия;
- формирование представлений о необходимых и достаточных методах контроля и измерения параметров технологических процессов и оборудования в области горного производства, а так же навыков практического применения оценок точности технических измерений физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению «15.03.02 Технологические машины и оборудование» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрология и стандартизация» являются «Математика», «Теория машин и механизмов».

Дисциплина «Метрология и стандартизация» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Инжиниринг металлургических машин и оборудования», «Управление и технологическая эксплуатация горных машин», «Экономика и управление машиностроительным производством», «Управление и технологическая эксплуатация горных машин», «Надежность технологических машин и оборудования».

Особенностью дисциплины является получение знаний в вопросах метрологии, стандартизации и сертификации, навыков работы с нормативными документами и возможности дальнейшего применения своих компетенций в области своей непосредственной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.3. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-1.5. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания для проведения общетехнических расчетов, обработки результатов экспериментов

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия
Способен решать инженерные задачи производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования	ПКС-2.	ПКС-2.3. Владеет навыками работы с техническими стандартами и профессиональными нормативами при производстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте технологических машин и оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия, в том числе:	51	51
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	40	40
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Подготовка к семинарским занятиям	-	-
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)	36	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины	-	-
ак. час.	144	144
зач. ед.	4	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Введение. Метрология и метрологическое обеспечение	6	6	17	-	19
2.	Основы стандартизации	23	4	12	-	7
3.	Основы взаимозаменяемости	27	4	16	-	7
4.	Основы сертификации и подтверждения соответствия	16	3	6	-	7
Итого:		72	17	51	-	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение Метрология и метрологическое обеспечение	Основные задачи при изучении дисциплины. Основные термины, определения, системы единиц. Обеспечение единства измерений, основы метрологического обеспечения производства. Концепция неопределенности измерений и погрешности. Средства измерений и их метрологические характеристики. Метод и методика измерений. Испытания с целью утверждения типа.	6
2.	Основы стандартизации	Основы технического регулирования. Технические регламенты. Общая задача стандартизации. Методы стандартизации. Национальная, межгосударственная и международная системы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Сочетание стандартного и уникального (единичного).	4
3.	Основы взаимозаменяемости	Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Взаимозаменяемость как показатель технического уровня серийного производства. Виды взаимозаменяемости. Система комплексного обеспечения взаимозаменяемости на всех стадиях жизненного цикла изделий - при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Принцип единства баз. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Посадки в типовых соединениях.	4
4.	Основы сертификации и подтверждения соответствия	Общее понятие о сертификации и подтверждении соответствия. Схемы сертификации. Подтверждение соответствия на добровольной и обязательной основе. Метрологическое сопровождение испытаний. Органы по сертификации. Аккредитация.	3
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Концепция неопределенности измерений и погрешности. Средства измерений и их метрологические характеристики.	17
2.	Раздел 2	Единая система допусков и посадок	8
		Построение рядов предпочтительных чисел для взаимосвязанных параметров изделий	4
3.	Раздел 3	Расчет посадок с натягом и зазором	6
		Расчет прессовых посадок	4
		Построение размерных цепей	6
4.	Раздел 4	Сертификация и подтверждение соответствия	6
Итого:			51

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1 Введение. Метрология и метрологическое обеспечение

1. Метрология, ее роль и место в системе естественных наук. Предмет теоретической, прикладной и законодательной метрологии.

2. Качественная характеристика измеряемых величин.

3. Количественная характеристика измеряемых величин. Размер, значение и числовое

значение физической величины.

4. Физические величины и их единицы измерений. Международная система единиц.

5. Отсчет, показание и результат измерения.

6. Градуировка средств измерений.

7. Последовательность действий при многократном измерении с равноточными значениями отсчета.

8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения по составному критерию.

Раздел 2 Основы стандартизации

1. Технические регламенты и их правовой статус.

2. Основные принципы стандартизации.

3. Система предпочтительных чисел.

4. Основные методы стандартизации.

5. Виды стандартов.

6. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены национальных стандартов Российской Федерации

7. Стандартизация технической документации.

8. Информационное обеспечение государственной системы стандартизации.

Раздел 3 Основы взаимозаменяемости

1. Виды взаимозаменяемости. Классификация размеров. Предельные отклонения. Допуск. Основное отклонение. Поле допуска и его схематическое изображение.

2. Принципы построения системы допусков и посадок: система отверстия и система вала, диапазон размеров, интервалы размеров, уровни точности, единицы допуска.

3. Единая система допусков и посадок (принцип построения, единица допуска, поле допуска, качества) (ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82).

4. Нормирование и выбор точности угловых размеров.

5. Нормирование и выбор точности резьбовых соединений. Посадки с зазором. Посадки с натягом. Переходные посадки.

6. Отклонения расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски расположения, обозначения их на чертежах..

7. Сравнительный анализ двух методов расчета размерных цепей: метода, обеспечивающего полную взаимозаменяемость (метода максимума-минимума) и метода, обеспечивающего неполную взаимозаменяемость (теоретико-вероятностного).

8. Методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений.

Раздел 4 Основы сертификации и подтверждения соответствия

1. Качество продукции - необходимый фактор связи потребления и производства. Степень соответствия продукции установленным требованиям.

3. Национальная терминология. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные понятия подтверждения соответствия.

4. Цели, принципы, характер, формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Добровольная сертификация. Знаки соответствия.

5. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация и её организация.

6. Знак обращения на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

7. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).

8. Сертификационные испытания. Виды испытаний. Термины и определения: испытания, объект и условия испытаний, классификация испытаний по различным критериям.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Что изучает метрология?

2. Что такое эталон, и какие эталоны вам известны?

3. Какие виды погрешностей вам известны, в их различие?
4. Назовите типы шкал, применяемых при измерениях..
5. Какие методы измерений вам известны?
6. Назовите метрологические показатели измерительных средств.
7. Какие единицы измерения относятся к системным и внесистемным?
8. Что такое стандартизация?
9. Сформулируйте основные принципы стандартизации.
10. Какие разновидности нормативной документации вам известны, укажите их особенности?
11. Приведите обозначение национального стандарта, регламента и т.д.
12. Что такое техническое регулирование?
13. Приведите примеры РПЧ, поясните их назначение и свойства.
14. Что такое симплификация, унификация, типизация, агрегатирование?
15. Какой размер служит базой для отсчета отклонений?
16. Что такое основной вал, основное отверстие?
17. Поясните специальное правило определения основных отклонений.
18. Приведите пример посадки в системе вала, системе отверстия.
19. Что такое шероховатость поверхности?
20. Приведите примеры отклонений формы плоских и цилиндрических поверхностей.
21. Приведите примеры отклонений и допусков расположения.
22. Поясните термины сертификация, сертификат соответствия, знак обращения на рынке.
23. Как сертификация влияет на конкурентоспособность продукции?
24. Назовите документы, относящиеся к нормативной базе в области аудита качества
25. Что такое система сертификации?
26. Поясните сущность процедур обязательного и добровольного подтверждения соответствия.
27. Что такое аккредитация?
28. Организация и порядок проведения поверки.
29. Что такое поверка и калибровка?
30. Государственный метрологический надзор, его цель и на какие сферы деятельности он распространяется.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену.

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Все погрешности средств измерений в зависимости от внешних условий делятся на ...	1) абсолютные и относительные 2) систематические и случайные 3) основные и дополнительные 4) методические и инструментальные
2.	Государственный метрологический надзор осуществляется за ...	1) изобретательством и рационализацией 2) искусством 3) учебной деятельностью 4) расфасовкой товаров
3	Согласно ГОСТ 8032-84 установлено _____ основных десятичных _____ ряда предпочтительных чисел и _____ дополнительных.	1) 6; 2 2) 5; 3 3) 6; 3 4) 4; 2
4.	Понятия «ноль», «больше» или «меньше» и «единица измерения» отсутствуют в	1) порядка 2) наименований

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	шкалах ...	3) отношений 4) интервалов
5.	Из перечисленных единиц системы SI в число основных не входит ...	1) моль 2) метр 3) радиан 4) секунда
6.	Порядок применения форм обязательного подтверждения соответствия устанавливается ...	1) ГОСТом 2) Постановлением Росстандарта 3) правилами по сертификации 4) ФЗ «О техническом регулировании»
7.	Средства измерений, задействованные при проведении измерений по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления, в процессе эксплуатации должны подвергаться ...	1) поверке 2) калибровке 3) метрологической аттестации 4) градуировке
8.	Для измерения землетрясения по 12-балльной системе, силы ветра (по шкале Бофорта), твердости (по шкале Мооса) используют шкалу ...	1) отношений 2) интервалов 3) порядка 4) наименований
9.	Сеть организаций, несущих ответственность за обеспечение потребителей информацией о точном времени, называется ...	1) ГСВЧ 2) ГССО 3) ГМС 4) ГСССД
10.	Измерения отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерения изменения величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную, являются ...	1) относительными 2) статическими 3) динамическими 4) абсолютными
11.	Типоразмеры двигателей 10, 16, 25, 40, 63, 100 и 160 кВт соответствуют нормальному ряду чисел параметрического ряда ...	1) R 5 2) R 10 3) R 20 4) R 40
12.	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.	1) методической 2) субъективной 3) вычислений 4) основной
13.	Проекты международных стандартов разрабатывают в ...	1) центральном секретариате 2) технических комитетах 3) исполнительном бюро 4) комитете по стандартным образцам (РЕМКО)
14.	Независимость органов по аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей является ...	1) принципом технического регулирования 2) принципом стандартизации 3) принципом сертификации 4) целью принятия технических регламентов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
15.	Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при неизвестном законе распределения результатов измерения и известной дисперсии можно оценить с помощью ...	1) распределения Лапласа 2) неравенства Чебышева 3) распределения Стьюдента 4) распределения Пирсона
16.	Погрешность, зависящая от скорости изменения измеряемой величины во времени, называется ...	1) динамической 2) статической 3) систематической 4) грубой
17.	Укажите посадки с зазором, выполненные в системе отверстия, если на чертеже указано:	1) диаметр 50D9/h9 2) диаметр 50H7/s6 3) диаметр 50H8/r8 4) диаметр 50H8/h8
18.	Укажите посадки с натягом, выполненные в системе вала, если на чертеже указано:	1) диаметр 60D9/h9 2) диаметр 60H9/d9 3) диаметр 60H7/k7 4) диаметр 60P7/h6
19.	Схемы обязательной сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются ...	1) техническим регламентом 2) органом по сертификации 3) заявителем 4) федеральным законом
20.	Испытание типового образца продукции в аккредитованной испытательной лаборатории без анализа состояния производства и инспекционного контроля предусматривается схемой сертификации ...	1) 1 2) 5 3) 9 4) 10

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	В системе SI буквой θ обозначается ...	1) сила электрического тока 2) количество вещества 3) термодинамическая температура 4) сила света
2.	Одним из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общим в качественном отношении для многих физических объектов, но индивидуальным в количественном отношении для каждого из них, является _____ величина.	1) реальная 2) физическая 3) идеальная 4) измеряемая
3	Ранжирование — это расстановка размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале ...	1) порядка 2) наименований 3) отношений 4) разностей (интервалов)
4.	Класс точности прибора выражается	1) основной

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	пределом допускаемой _____ погрешности.	2) субъективной 3) расчетной 4) методической
5.	Если при измерении электрического напряжения цифровым вольтметром получили значение 245,86 В, а погрешность составила $\pm 3,75$ В, то согласно правилам округления результат измерения должен быть представлен в виде ...	1) $(245,9 \pm 3,8)$ В 2) (246 ± 4) В 3) $(246 \pm 3,8)$ В 4) (246 ± 4) В
6.	Понятие «единство измерений» закреплено ...	1) Законом РФ 2) ГОСТом 3) методической инструкцией (МИ) 4) правилами по метрологии (ПР)
7.	Сеть организаций, несущих ответственность за создание и внедрение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов с целью обеспечения единства измерений, называется ...	1) ГССО 2) ГСССД 3) ГМС 4) ГСВЧ
8.	При принятии аутентичного текста международного стандарта в качестве национального нормативного документа России без каких-либо дополнений и изменений форма обозначения национального стандарта России имеет вид ...	1) ГОСТ Р ИСО 9591-93 2) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО 7173-89) 3) ГОСТ Р (ИСО) 9591-93 4) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО)
9.	Создание технических комитетов по стандартизации и координирование их деятельности является функцией ...	1) национального органа РФ по стандартизации 2) научно-исследовательских институтов 3) центральных органов систем сертификации 4) государственной метрологической службы РФ
10.	Физическая величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы, называется ...	1) производной 2) дополнительной 3) относительной 4) логарифмической
11.	Деятельность, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти по проверке соблюдения установленных метрологических норм и правил называется ...	1) государственным метрологическим надзором 2) контролем метрологического соответствия 3) обеспечением единства измерения 4) надзором за средствами измерений
12.	Разработка мер, направленных на обеспечение информацией, обучение и защиту интересов потребителей, является задачей комитета ИСО ...	1) ДЕВКО 2) КАСКО 3) КОПОЛКО 4) СТАКО

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
13.	Комплекс нормативных документов межгосударственного и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется ...	1) государственной метрологической службой 2) государственной системой обеспечения единства измерений 3) законодательной метрологией 4) теоретической метрологией
14.	Повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг является ...	1) принципом сертификации 2) принципом стандартизации 3) целью сертификации 4) целью стандартизации
15.	Повышение уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера является ...	1) принципом подтверждения соответствия 2) принципом стандартизации 3) целью сертификации 4) целью стандартизации
16.	Совокупность допусков, характеризуемых постоянной относительной точностью (определяемой числом единиц допуска) для всех номинальных размеров данного диапазона, - это...	1) класс точности 2) степень точности 3) качество 4) поле допуска
17.	Укажите правильное обозначение отклонений на чертеже.	1) $60^{+0,15}_0$; 2) $60_{-0,15}$ 3) $60_{+0,15}^{-0,15}$ 4) $60_{\pm 0,15}$
18.	Срок действия декларации о соответствии определяется ...	1) техническим регламентом 2) органом по сертификации 3) заявителем 4) федеральным законом
19.	Прием и рассмотрение заявок на сертификацию входит в компетенцию ...	1) органа по сертификации 2) Росстандарта 3) совета по сертификации 4) испытательной лаборатории
20.	Форма подтверждения соответствия на дорыночной стадии обращения продукции, осуществляемая самими изготовителями, называется ...	1) декларированием соответствия 2) добровольной сертификацией 3) обязательной сертификацией 4) сертификацией соответствия

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	В соответствии с логической структурой проявления свойств физических величин различают ____ основных типов шкал измерений.	1) 5 2) 6 3) 7 4) 8
2.	Деформация стрелки прибора является	1) методической

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	источником _____ погрешности.	2) систематической 3) случайной 4) субъективной
3	Наукой об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности является ...	1) метрология 2) стандартизация 3) квалиметрия 4) методология
4.	Государственный метрологический надзор не распространяется на ...	1) применение аттестованных методик 2) применение стандартных образцов 3) расфасовку товаров 4) учебную деятельность
5.	Основным документом, обеспечивающим защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики России от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений, является ...	1) Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» 2) Закон РФ «О защите прав потребителей» 3) Закон РФ «О техническом регулировании» 4) ГОСТ 8.009-84 ГСИ
6.	Атлас цветов до 1000 наименований — пример шкалы ...	1) интервалов 2) наименований 3) отношений 4) порядка
7.	Измерение расстояния до объекта радиолокатором — это _____ метод измерений.	1) бесконтактный 2) контактный 3) дифференциальный 4) нулевой
8.	При измерении напряжения $U = 310$ В вольтметром класса точности 0,4/0,2 с пределом измерения 450 В относительная погрешность будет равна _____ %.	1) $\pm 0,15$ 2) $\pm 0,25$ 3) $\pm 0,49$ 4) $\pm 0,6$
9.	При применении СИ в качестве комплектующих по истечении срока, равного половине межповерочного интервала подвергается _____ поверке.	1) внеочередной 2) экспертной 3) первичной 4) периодической
10.	Наиболее распространенным методом измерений физических величин является метод ...	1) дифференциальный 2) измерения дополнением 3) измерения замещением 4) непосредственной оценки
11.	Установление общих методов проектирования, подготовки производства, хранения, транспортировки, эксплуатации и ремонта продукции обеспечивается при помощи стандартов ...	1) на методы контроля 2) на продукцию 3) основополагающих 4) предприятия
12.	При принятии международного (национального) стандарта, представляющего собой аутентичный текст на русском языке соответствующего международного	1) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО 7173-89) 2) ГОСТ Р (ИСО) 9591-93 3) ГОСТ Р 50231-92 (ИСО) 4) ГОСТ Р ИСО (ISO) 9591-93

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	документа, но с дополнительными требованиями к объекту стандартизации, отражающими специфику потребностей России, форма обозначения национального стандарта России имеет вид ...	
13.	Результат обработки многократных измерений мощности $W = 350,458$ Вт и $\Delta = 0,613$ Вт после округления примет вид ...	1) $(350,5 \pm 0,6)$ Вт 2) $(350,4 \pm 0,6)$ Вт 3) (350 ± 1) Вт 4) $(350,46 \pm 0,61)$ Вт
14.	В машиностроении наиболее часто используют ряд ...	1) $R 10$ 2) $R 5$ 3) $R 20$ 4) $R 40$
15.	Погрешность, обусловленную выходом значений влияющих величин за пределы нормальных значений, называют ...	1) дополнительной 2) основной 3) инструментальной 4) относительной
16.	При контроле элемента детали типа «вал» деталь является годной, если выполнены условия:	1) $e_d > e_s$ 2) $e_i \leq e_d \leq e_s$ 3) $e_d < e_i$ 4) $e_d \leq e_i \leq e_s$
17.	Определить предельные размеры и их допуски для сопряжения: отверстие $\varnothing 55^{+0,03}$ мм	1) $D_{\max} = 55$ мм, $D_{\min} = 55,03$ мм, $ES = +0,03$, $EI = 0$, $T_D = +0,03$; 2) $D_{\max} = 55,03$ мм, $D_{\min} = 55$ мм, $ES = -0,03$, $EI = 0$, $T_D = +0,03$; 3) $D_{\max} = 55,03$ мм, $D_{\min} = 55$ мм, $ES = +0,03$, $EI = 0$, $T_D = +0,03$; 4) $D_{\max} = 55,03$ мм, $D_{\min} = 55$ мм, $ES = +0,03$, $EI = 0$, $T_D = -0,03$.
18.	Принятие декларации о соответствии является формой ...	1) аккредитации испытательной лаборатории 2) аккредитации органа по сертификации 3) добровольного подтверждения соответствия 4) обязательного подтверждения соответствия
19.	Отмена или приостановление действия выданных сертификатов и знаков соответствия является одной из основных функций ...	1) испытательной лаборатории 2) национального органа по сертификации 3) органа по сертификации 4) центрального органа по сертификации
20.	Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе ...	1) заявителя 2) органа по сертификации 3) продавца 4) испытательной лаборатории

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/book/168793> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
3. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
5. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
6. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
7. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
8. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
9. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
10. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
11. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
12. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий:

33 посадочных места

Оснащенность: Стол аудиторный – 18 шт., стул аудиторный – 32 шт., доска настенная – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

71 посадочное место

Оснащенность: Стол аудиторный – 31 шт., стул аудиторный – 70 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий:

19 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 11 шт., стул аудиторный – 18 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 19 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», лазерный принтер – 1шт, шкаф – 4 шт.

25 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 14 шт., стул аудиторный – 24 шт., доска мобильная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 25 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», принтер – 1шт.

Аудитория для проведения лабораторных занятий:

41 посадочное место

Оснащенность: Стол лабораторный островной – 2 штуки, кресло преподавателя – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска мобильная – 1 шт., шкаф – 4 шт., комплект плакатов для типового комплекта учебного оборудования (АРМ «Метролог») – 15 шт.; типовой комплект учебного оборудования «Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система»; типовой комплект учебного оборудования (АРМ «Метролог»); типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения; метрология, стандартизация и сертификация»; мультимедиа сопровождение раздела: основы метрологии и электрические измерения; виртуальный лабораторный стенд «Технология координатных измерений»; типовой комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»; установка

«Методы измерения давления МСИ4» (с датчиком давления); установка «Методы измерения температуры» МСИ 2; установка «Методы измерения электрических величин» МСИ 3; комплект оборудования по направлению «Метрология. Стандартизация. Сертификация»: штангенциркуль ЩЦ-1 – 8 шт.; микрометры МК-25, – 4 шт, МК-50 – 5 шт, МК-75 – 5 шт, МК-100 – 5 шт; индикатор часового типа ИЧ-10 – 10 шт; набор плоскопараллельных концевых мер – 3 шт.; штатив – 5 шт.; угломер с нониусом – 2 шт.; плита поверочная – 2 шт.; набор радиусных шаблонов – 5 шт.; набор резьбовых шаблонов – 5 шт., профилограф-профилометр Т 1000 – 1 шт.; набор образцов шероховатости – 1 шт.; объекты контроля измерений – 1 шт.; плакаты по метрологии – 7 шт.; квадрант оптический КО-60 – 1 шт.; микрометр МР-25 – 4 шт.; набор угловых мер – 4 шт.; угломер оптический УО-2 – 1 шт.; осциллограф цифровой ADS-2121 М; осциллограф С1-73 – 2 шт.; генератор сигналов специальной формы AFG-72105; вольтметр В7-40 – 2 шт.; вольтметр В№-57 – 3 шт.; устройство для проверки вольтметра В1-8 – 1 шт.; частотомер CNT-66 – 1 шт.; генератор Г6-27 – 1 шт.; генератор Г3-112 – 1 шт.; источник питания Б5-45 – 1 шт.

Компьютерная техника: ПК (системный блок – 1 шт., монитор – 1 шт., доступ к сети «Интернет»).

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 12 посадочных мест. Стул – 12 шт., стол – 6 шт., шкаф – 8 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 12 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета, принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Office Std 2010 RUS

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acdmc

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale