

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, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составители:	к.т.н., доц. А.С. Уманский

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель: _____ к.т.н., доц. А.С. Уманский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 30.08.2021 г., протокол № 1.

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

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины:

- формирование у студентов понимания роли метрологии в обеспечении качества производственных процессов;
- ознакомление студентов с нормативно-технической документацией в области метрологии;
- получение навыков обоснования выбора средств измерений и обработки экспериментальных данных;
- подготовка выпускников к решению в своей профессиональной деятельности задач, связанных с метрологией.

Задачи дисциплины:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 5 семестре.

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

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5	ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия
Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11	ОПК-11.1. Знать методы контроля качества изделий в машиностроении, практические способы воздействия на физико-механические свойства металлических сплавов, методы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении ОПК-11.3. Уметь применять методы контроля качества изделий в машиностроении, анализировать причины нарушения качества изделий

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12	ОПК-12.1 Знает руководящие документы по технологичности изделий машиностроения и процессов их изготовления
Способность осуществлять выполнение технических требований, предъявляемым к деталям машиностроения, на основе проведенного анализа их конструкции и обоснованном выборе схем базирования и закрепления на операциях технологического процесса	ПКС-3	ПКС-3.1. Знает технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности ПКС-3.6. Умеет осуществлять выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Подготовка к практическим занятиям	11	11
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические, лабораторные 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
1.	Введение Система СИ Средства измерений	25	6	6	6	7
2.	Погрешность и неопределенность	25	6	6	6	7
3.	Основы стандартизации	22	5	5	5	7
Итого:		72	17	17	17	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение Система СИ Средства измерений	Основные задачи при изучении дисциплины. Основные термины, определения, системы единиц. Международная система единиц СИ. Эталоны	6
2.	Погрешность и неопределенность	Концепция неопределенности измерений и погрешности. Средства измерений и их метрологические характеристики.	6
3.	Основы стандартизации	Система метрологического обеспечения в РФ. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	5
Итого:			17

4.2.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Выбор средств измерений линейных размеров	2
2.	Раздел 2	Выбор средств измерений	2
		Оценка точности проведенных измерений	2
		Грубые погрешности и методы их исключения	2
		Определение систематических погрешностей	2
		Предварительная оценка вида распределения результатов измерений	2
		Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов измерений	2
3.	Раздел 3	Обработка результатов многократных измерений	3
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Обработка многократных измерений	4
		Методы и средства измерения линейных размеров	4
2.	Раздел 2	Градуировка средств измерений	4
3.	Раздел 3	Измерение шероховатости поверхности	5
Итого:			17

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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

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, система СИ, средства измерений

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.

Раздел 2 Погрешность и неопределенность

1. Последовательность действий при многократном измерении с равноточными значениями отсчета.
2. Оценка точности проведенных измерений.
3. Грубые погрешности и методы их исключения.
4. Определение систематических погрешностей.
5. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения по составному критерию.
6. Обработка результатов многократных измерений.

Раздел 3 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.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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 вас 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. МГСС?
16. Что такое полная, внешняя, внутренняя взаимозаменяемость?.
17. Какой размер служит базой для отсчета отклонений?
18. Что такое основной вал, основное отверстие?
19. Поясните специальное правило определения основных отклонений.
20. Приведите пример посадки в системе вала, системе отверстия.
21. Что такое шероховатость поверхности?
22. Приведите примеры отклонений формы плоских и цилиндрических поверхностей.
23. Приведите примеры отклонений и допусков расположения.

24. Поясните термины сертификация, сертификат соответствия, знак обращения на рынке.
25. Какие законодательные акты являются правовой основой сертификации?
26. Как сертификация влияет на конкурентоспособность продукции?
27. Какие группы показателей качества продукции вам известны?
28. Назовите документы, относящиеся к нормативной базе в области аудита качества?
29. Что такое система сертификации?
30. Поясните сущность процедур обязательного и добровольного подтверждения соответствия.
31. Что такое аккредитация?
32. Порядок утверждения типа средств измерений.
33. Что должна содержать заявка на проведение испытаний средств измерений.
34. Что устанавливает программа испытаний средств измерений.
35. Порядок выдачи свидетельств об утверждении типа средств измерений.
36. Какие сведения содержит журнал учета выдачи свидетельств об утверждении типа средств измерений.
37. Организация и порядок проведения поверки.
38. Порядок разработки и требования к методикам поверки СИ.
39. Виды поверочных схем и их краткая характеристика.
40. Порядок аттестации поверителей СИ.
41. Роль метрологической экспертизы в метрологическом обеспечении предприятия.
42. Задачи метрологической экспертизы технической документации.
43. Для какой документации проводится метрологическая экспертиза.
44. В соответствии с какими требованиями проводится метрологическая экспертиза.
45. 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 шкалах ...	1. порядка 2. наименований 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
15.	Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при неизвестном законе распределения результатов измерения и известной дисперсии можно оценить с помощью ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. распределения Лапласа 2. неравенства Чебышева 3. распределения Стьюдента 4. распределения Пирсона
16.	Погрешность, зависящая от скорости изменения измеряемой величины во времени, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. динамической 2. статической 3. систематической 4. грубой
17.	Укажите посадки с зазором, выполненные в системе отверстия, если на чертеже указано:	<ol style="list-style-type: none"> 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:	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. реальная 2. физическая 3. идеальная 4. измеряемая
3	Ранжирование — это расстановка размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной	<ol style="list-style-type: none"> 1. порядка 2. наименований 3. отношений

	информации по шкале ...	4. разностей (интервалов)
4.	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой погрешности.	1. основной 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
13.	Комплекс нормативных документов межгосударственного и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и	1. государственной метрологической службой 2. государственной системой обеспечения единства измерений

	поддержание единства измерений в стране, называется ...	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. квалитет 4. поле допуска
17.	Укажите правильное обозначение отклонений на чертеже.	1. $60_0^{+0,15}$; 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 источником _____ погрешности.	1. методической 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. квалитетрия 4. методология

4.	Государственный метрологический надзор не распространяется на ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. интервалов 2. наименований 3. отношений 4. порядка
7.	Измерение расстояния до объекта радиолокатором — это _____ метод измерений.	<ol style="list-style-type: none"> 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 %.	<ol style="list-style-type: none"> 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 _____ проверке.	<ol style="list-style-type: none"> 1. внеочередной 2. экспертной 3. первичной 4. периодической
10.	Наиболее распространенным методом измерений физических величин является метод ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 документа, но с дополнительными требованиями к объекту стандартизации, отражающими специфику потребностей России, форма обозначения национального стандарта России имеет вид ...	<ol style="list-style-type: none"> 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
13.	Результат обработки многократных измерений мощности $W = 350,458$ Вт и $\Delta = 0,613$ Вт после округления примет вид ...	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. R 10 2. R 5 3. R 20

		4. <i>R</i> 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 (экзамен)

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	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
заданий	заданий	заданий	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. Кравцов А. Н. Метрология. – СПб.: ВКА им А. Ф. Можайского, 2019. - 317 с.
2. Мельников В.П., Шулепов А.В., Васильева Т.Ю., Мастеренко Д.А., Капитанов А.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник Сер. Бакалавриат (2-е издание, переработанное и дополненное) / Москва: МГТУ «Станкин», КноРус, 2020, 442 с. ISBN: 978-5-406-07745-0.
3. Метрология и средства измерений: Учебное пособие / Пелевин В.Ф. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. Знание, 2016. – 272 с. - Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D441532<.>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум. — 13-е изд.,. — М.: Юрайт, 2020. — 362 с.
2. Третьяк Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие / А. С. Вольнов. — М. : Юрайт, 2020. - 362 с.
3. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 240 с.; Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 240 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Кремчеев Э. А., Кремчеева Д. А. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле. Санкт-Петербург: Издательство «Экспертные решения», 2015. – 138 с.
2. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>.

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий:

52 посадочных места

Оснащенность: Стол аудиторный – 26 шт., стул аудиторный – 52 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт., ИБП Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт.

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий:

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт.

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, 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

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) – 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм – 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

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

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint

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

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.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional.

2. Microsoft Office 2007 Standard.

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)