

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 13.06.2024 16:20:03

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования

«Северо-Кавказский федеральный университет»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Т.А. Шебзухова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Специальность

Форма обучения

ОП.05 Метрология, стандартизация, сертификация

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

очная

2024 г.

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей по дисциплине ОП.05 Метрология, стандартизация, сертификация ФОС составлен на основе ФГОС и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить знания, умения, сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программой дисциплины.

Планируемые результаты освоения (знания и умения) и перечень осваиваемых компетенций (общих и профессиональных) указываются в соответствии с ФГОС, ОП и рабочей программой учебной дисциплины.

умения:

У 1 Оценивать качество и соответствие компьютерной системы требованиям нормативных правовых актов

У 2 Применять документацию систем качества

У 3 Применять основные правила и документы системы сертификации Российской Федерации

У 4 Проводить электротехнические измерения.

знания:

З 1 Основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов

З 2 Технологии измерений, измерительные приборы и оборудование профессиональной деятельности

З 3 Требования по электромагнитной совместимости технических средств и требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения .

Общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией

ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией

ПК 4.1 Выявлять дефекты автомобильных кузовов

ПК 5.3 Осуществлять организацию и контроль деятельности персонала подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств

ПК 5.4 Разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности подразделения, техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств

ПК 6.1 Определять необходимость модернизации автотранспортного средства

ПК 6.2 Планировать взаимозаменяемость узлов и агрегатов автотранспортного средства и повышение их эксплуатационных свойств

ПК 6.3 Владеть методикой тюнинга автомобиля

ПК 6.4 Определять остаточный ресурс производственного оборудования

1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по (учебной) дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения (учебной) дисциплины по темам (разделам)

Элементы учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки (заполняется в соответствии с разделом 4 рабочей программы)	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Методы оценки	Проверяемые ПК, ОК, У, З
Раздел 1. Метрология			Указываются в соответствии с учебным планом	Указываются в соответствии с рабочей программой
Тема 1.1 Введение. Цели и задачи курса	Написание реферата	У1, У2, У3 З1 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 1.2. Законодательная, фундаментальная и прикладная метрология	Практическое занятие № 1 Изучение старинных мер и видов измерения Практическое занятие № 2 Выбор эталонной схемы согласно протоколу по	У1, У2, У3 З1, З2 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		

	поверке СИ			
Тема 1.3 Виды и методы измерений	Практическое занятие № 3 Средства измерения и их метрологические характеристики Практическое занятие № 4 Расчет случайной и систематической погрешностей измерений СИ Практическое занятие № 5 Способы проведения поверки и калибровки СИ	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 1.4 Государственная метрологическая служба РФ Ответственность за нарушение законодательства по метрологии	Написание реферата, тестирование	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 1.5 Государственный контроль и надзор (ГМКиН).	Контрольная работа за 5 семестр	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Раздел 2. Стандартизация				
Тема 2.1. Основы, сущность и содержание стандартизации	Практическое занятие № 6 Цели и задачи, разделы Технического регламента	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 2.2. Классификация нормативных документов	Практическое занятие № 7 Порядок разработки	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК		

	государственны х стандартов	1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 2.3. Принципы и методы стандартизации. Функции стандартизации	Практическое занятие № 8 Виды и категории стандартов	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 2.4 Межгосударстве нная и международная стандартизация	реферат	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 2.5 Межотраслевые систем (комплексы) стандартов	Практическая работа № 9. Единая система классификации и кодирования техничко- экономической и социальной информации	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Раздел 3. Сертификация				
Тема 3.1. Сертификация как процедура подтверждения соответствия	Практическое занятие № 10 Правила заполнения бланков различных видов сертификатов	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		
Тема 3.2 Правила и документы по проведению работ в области сертификации автомобильного транспорта	реферат	У1, У2, У3 31, 32 ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.		

2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки

Вопросы к контрольным срезам

Контрольный срез № 1

Выберите один правильный ответ (правильный ответ оценивается в 1 балл)

1 Метрология – это наука об измерениях, рассматривающая задачи:

- а) создания методов и средств достижения требуемой точности измерений
- б) создания методов и средств измерений
- в) разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений
- г) создания методов и средств измерений, разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений, методов и средств достижения требуемой точности измерений

2. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений?

- а) закон РФ
- б) правила РФ
- в) договор РФ
- г) конституция РФ

3. Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная?

- а) методика
- б) история
- в) метрология
- г) величина

4. Государственный метрологический контроль и надзор осуществляется...

- а) Государственной метрологической службой (ГМС)
- б) Государственным комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандартом РФ)
- в) Ростехнадзором РФ
- г) метрологическими службами органов государственного управления (министерств, ведомств, комитетов)

5. Нормативный документ, устанавливающий соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений называется ...

- а) поверка средств измерений
- б) проверка средств измерений
- в) единство измерений
- г) поверочная схема

6. Сформулируйте определение понятий в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании» ред. 25.07.2002 г.:

Термин	Определение
1. Стандартизация	
2. Объект стандартизации	
3. Нормативный документ	
4. Стандарт	
5. Государственный стандарт РФ	
6. Технический регламент	
7. Стандарт отрасли	
8. Международный стандарт	

Закончите предложение (правильный ответ оценивается в 1 балл)

7. _____ является высшим органом Международной организации по стандартизации (ИСО)

8. Наука о точности измерений и устранения ошибок измерения называется ...

9. Деятельность по сертификации в РФ основана на законе РФ _____

Укажите ошибочные утверждения, поставив галочку.

10. Вашему вниманию представлены утверждения, в которых содержатся ошибочные сведения:

Основными целями сертификации являются...

- а) содействие потребителю в компетентном выборе продукции (услуги)
- б) защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя)
- в) контроль безопасности продукции (услуги, работы) для определенной среды, жизни, здоровья и имущества
- г) подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем)
- д) все выше сказанное и создание условий для деятельности организации и предпринимателей на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международном экономическом научно-техническом сотрудничестве и международной

Впишите соответствия в таблицу.

11. Для каждого из представленных терминов и понятий подберите соответствующее ему определение.

термины	Понятия
а) Сертификация	1. совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим характеристикам
б) Поверка	2. совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.
в) калибровка	3 документ о прохождении товаром экспертизы на соответствие стандартам.

Модельный ответ

Количество правильно указанных соответствий	Балл
Правильно указано 3 соответствий	3
Правильно указано 2 соответствия	2
Правильно указано 1 соответствие	1
Нет правильных соответствий	0

12. Установите соответствие между измерительным прибором и его назначением..

Природные	Техногенные
1. Универсальный угломер УГ-2	А) Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей, трансформаторов
2. Индикаторный глубиномер	Б) Измерение линейных размеров с точностью до 0,1мм
3. Мегометр	В) Измерение наружных углов от 0-320градусов

4. Штангенциркуль ШЦ-1	Г) Измерение глубин пазов, отверстий. Высот выступов
1 ____; 2 ____; 3 ____; 4 ____;	

Модельный ответ

Количество правильно указанных соответствий	Балл
Правильно указаны все 1-4соответствий	5
Правильно указаны все 1-3 соответствия	3
Правильно указаны 1-2 соответствия	2
Правильно указаны 1 соответствия	1
Нет правильных соответствий	0

Впишите название горных пород в таблицу.

13 Определите соответствие видов взаимозаменяемости их определениям.

1. По геометрическим параметрам	А)Определяется точностью размеров деталей входящих в сборочные единицы узлов и агрегатов
2. Функциональная	Б)Обеспечивается размерами и формой, взаимным расположением поверхностей узлов и агрегатов, и их основными эксплуатационными показателями.
3. Внутренняя	в)Предполагает взаимозаменяемость по размерам, форме, взаимным расположением поверхностей и осей деталей и шероховатости поверхности.
4. Внешняя	Г)Деталь занимает своё место без дополнительных операций подгонки, регулировки и выполняет свои функции в соответствии с техническими условиями.
1 ____; 2 ____; 3 ____; 4 ____;	

Модельный ответ

Количество правильных ответов	Балл
Правильно указаны все 4 ответа	4
Правильно указано 3 ответа	3
Правильно указано 2 ответа	2
Правильно указан 1 ответ	1
Нет правильных ответов	0

14. Расположите приставки к единицам измерения в возрастающей последовательности:

1. Пета.
2. Дека.
3. Экса.
4. Гига.

Модельный ответ

Количество правильно указанных вариантов	Балл
--	------

Правильно указаны все 3-4 варианта	3
Правильно указано 2 варианта	2
Правильно указан 1 вариант	1
Нет правильных вариантов	0

15. Расположите этапы сертификации продукции в последовательности их выполнения.

1. Заключение договора.
2. Согласование выполняемых работ.
3. Подача заявки.
4. Оценка стоимости.

Модельный ответ

Количество правильно указанных вариантов	Балл
Правильно указаны все 2 варианта	2
Правильно указан 1 вариант	1
Нет правильных вариантов	0

16. Определите соответствие вида стандарта его условному обозначению

1	Национальные стандарты РФ	А.	СТО
2	Стандарты организаций	Б.	ISO (ИСО)
3	Международные стандарты	В.	ГОСТ Р
4	Межгосударственные стандарты СНГ	Г.	ГОСТ

1 ____; 2 ____; 3 ____; 4 ____;

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ

Ключ к тесту

Таблица 2 – Ключи к вопросам по темам фонда оценочных средств

№	Компет енция	Содержание вопроса	Правильный ответ
1.	ОК. 01	1. Метрология – это наука об измерениях, рассматривающая задачи: а) создания методов и средств достижения требуемой точности измерений б) создания методов и средств измерений в) разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений г) создания методов и средств измерений, разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений, методов и средств достижения требуемой точности измерений	Г
2.	ОК 02	2. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений? а) закон РФ	Г

		б) правила РФ в) договор РФ г) конституция РФ	
3.	ОК 03	3. Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная? а) методика б) история в) метрология г) величина	В
4.	ПК 1.1.	. Государственный метрологический контроль и надзор осуществляется... а) Государственной метрологической службой (ГМС) б) Государственным комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации (Росстандартом РФ) в) Ростехнадзором РФ г) метрологическими службами органов государственного управления (министерств, ведомств, комитетов)	Б
5.	ПК 1.2	5. Нормативный документ, устанавливающий соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений называется ... а) поверка средств измерений б) проверка средств измерений в) единство измерений г) поверочная схема	Г
6.	ПК 1.3	6. Сформулируйте определение понятий в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании» ред. 25.07.2002 г.: 1. Стандартизация 2. Объект стандартизации 3. Нормативный документ 4. Стандарт 5. Технический регламент 6. Международный стандарт	1. Стандартизация — деятельность по разработке, опубликованию и применению стандартов, по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции.. 2. Объект стандартизации – продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации. 3. Нормативный документ - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов (ГОСТ Р 1.0). 4. Стандaрт — нормативный технический документ, устанавливающий нормы, правила, требования к объекту стандартизации. Может содержать правовые нормы.. 5. Технический регламент — регламент, устанавливающий характеристики продукции (услуги) или связанных с ней процессов и методов производства. 6. Международный стандарт — стандар

			т, принятый международной организаци ей.
7.	ПК 1.3	7 _____ является высшим органом Международной организации по стандартизации (ИСО)	Генеральная ассамблея
8.	ПК 3.1.	8 Наука о точности измерений и устранения ошибок измерения называется ...	Метрологией
9.	ПК 3.2.	9. Деятельность по сертификации в РФ основана на законе РФ.....	Закон РФ « О тех.регулировании и метрологии»
10.	ПК 3.3.	10. Вашему вниманию представлены утверждения, в которых содержатся ошибочные сведения: Основными целями сертификации являются... а) содействие потребителю в компетентном выборе продукции (услуги) б) защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя) в) контроль безопасности продукции (услуги, работы) для определенной среды, жизни, здоровья и имущества г) подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем) д) все выше сказанное и создание условий для деятельности организации и предпринимателей на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международном экономическом научно-техническом сотрудничестве и международной	
			✓
			✓
			✓
16.	ПК 4.1	11. Для каждого из представленных терминов и понятий подберите соответствующее ему определение. а) сертификация б)поверка в) калибровка	а)-3. б) -1. в) -2.
17.	ПК 4.2.	12. Установите соответствие между измерительным прибором и его назначением	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б
18.	ПК 4.3.	13 Определите соответствие видов взаимозаменяемости их определениям.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В.
19.	ПК 5.2.	14. Расположите приставки к	3, 1, 4, 2.

		единицам измерения в возрастающей последовательности:	
20.	ПК 6.3.	15. Расположите этапы сертификации продукции в последовательности их выполнения. 1. Заключение договора. 2. Согласование выполняемых работ. 3. Подача заявки. 4. Оценка стоимости.	3, 4, 1, 2.
21.	ПК 6.4	15. Определите соответствие вида стандарта его условному обозначению	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г.

Вопросы к контрольной работе

1 семестр

Вариант 1

1. Дайте определения , что такое средства метрологии
2. Калибровка

Вариант 2

1. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений
2. Дайте характеристику метрологической экспертизе СИ

Вариант 3

1. Государственный метрологический контроль и надзор
2. Погрешности измерений. Виды погрешностей

Вариант 4

1. Система воспроизведения единиц физических величин
2. Государственные метрологические службы РФ

Вариант 5

1. Виды и методы измерений
2. Измерительные приборы и их классификация

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ

Ключ к заданиям контрольной работы

№	Компетенция	Содержание вопроса	Правильный ответ
	ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.	Средства метрологии	это совокупность средств измерений метрологических стандартов, обеспечивающих рациональное использование (+)
		Калибровка	совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений
		Укажите нормированные метрологические	диапазон показаний; точность измерений; погрешность.

		характеристики средств измерений	
		метрологическая экспертиза;	анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе
		Государственный метрологический контроль и надзор МКиН)	Государственный метрологический контроль и надзор МКиН) осуществляется ГМС с целью проверки соблюдения правил законодательной метрологии. Объектами МКиН являются: средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений, количество товаров, другие объекты, предусмотренные правилами законодательной метрологии.
		Погрешности измерений. Виды погрешностей	Точность измерений отражает меру близости результатов измерений к истинному значению измеряемой физической величины. Высокой точности измерений соответствует малая погрешность . Выделяют следующие виды погрешностей: абсолютная погрешность; относительная погрешность; приведенная погрешность; основная погрешность; дополнительная погрешность; систематическая погрешность; случайная погрешность; инструментальная погрешность; методическая погрешность; личная погрешность; статическая погрешность; динамическая погрешность.
		Система воспроизведения единиц физических величин	Система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений. Воспроизведение единиц физических величин . В соответствии с основным уравнением измерения (2) измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера с известным, в качестве которого выступает размер соответствующей единицы Международной системы . Воспроизведение единицы представляет собой совокупность операций по материализации единицы физической величины с наивысшей в стране точностью с помощью государственного эталона или исходного рабочего эталона.
		Государственные метрологические службы РФ	Органами Государственной метрологической службы являются центры стандартизации, метрологии сертификации (ЦСМ), расположенные по всей территории России . Крупнейшими из них являются ФГУ "Ростест-Москва" и ФГУ "Тест-Санкт-Петербург". Они ведут работы по поверке и калибровке средств измерений, осуществляют государственный метрологический контроль за обеспечением единства измерений.
		Виды и методы измерений	К видам измерений (если не разделять их по видам измеряемых физических величин на линейные, оптические, электрические и др.) можно отнести измерения: прямые и косвенные совокупные и совместные абсолютные и относительные Метод измерений — прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или шкалой в соответствии с реализованным принципом измерений. Методы измерений весьма разнообразны. Их можно классифицировать по различным признакам. Первый из них используемый физический принцип. По нему методы измерений разделяют на оптические, механические,

			акустические, электрические, магнитные и так далее.
		Измерительные приборы и их классификация	Измерительные приборы могут быть классифицированы следующим образом: По виду используемой энергии: — Механические; — пневматические; — электроизмерительные; — электронные. По способу представления информации: — показывающие; — регистрирующие; — сигнализирующие. По месту расположения в измерительной системе: — первичные; — вторичные. По методу измерений: — приборы прямого действия; — приборы сравнения.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.

1. Какие вы знаете методы измерения?
2. Цели и задачи международной организации по стандартизации ISO
3. Назовите комплексные технические системы
4. Содержание понятий: сертификация, сертификат соответствия, система сертификации, знак соответствия.
5. Принципы и цели сертификации.
6. Квалитеты точности: количество, обозначение, назначение.
7. Метрологическое обеспечения качества..
8. Принцип обеспечения качества продукции.
9. Дайте определение прямых и косвенных измерений.
10. Вы знаете методы измерения
11. Цели и задачи международной организации по стандартизации ISO?
12. Содержание понятий: сертификация, сертификат соответствия, система сертификации, знак соответствия.
13. Перечислить классы точности подшипников качения по ГОСТ 520-89,
14. Метрологическое обеспечения качества.
15. Перечислите основные технические характеристики средств измерений.
16. Принцип обеспечения качества продукции.
17. Содержание понятий: размеры номинальные, действительные, предельные, допуск и поле допуска. Предельные отклонения, зазор, натяг, допуск посадки.
18. Дайте определение прямых и косвенных измерений.
19. Содержание понятий: Стандартизация, государственная система стандартизации, область стандартизации, объект стандартизации, нормативный документ.
20. Содержание понятий: Стандарт, международный стандарт, межгосударственный стандарт (ГОСТ).
21. Основные цели и объекты стандартизации.
22. Категории и виды стандартов действующих.
23. Система воспроизведения единиц физических величин
24. Ответственность за невыполнение стандартов.
25. Стандарты в области качества.
26. Что такое мера физической величины? Какие различают разновидности мер?
27. Квалитеты точности: количество, обозначение, назначение.
28. Добровольная и обязательная сертификация
29. Понятие физической величины. Основные и дополнительные единицы ФВ
30. Что такое измерение и контроль? Какая между ними разница?
31. Дайте классификацию средств измерения по принципу действия?
32. Что такое унификация и агрегатирование?
33. Какие измерительные средства относятся к механическим измерительным приборам и инструментам?

34. Какие международные стандарты по системам качества?
35. Измерительные приборы. Принцип действия Классификация измерительных приборов
36. Рабочие средства измерения. Виды
37. Эталоны. Рабочие эталоны. Требования к эталонам
38. Государственный метрологический контроль и надзор
39. Поверка и калибровка СИ. Сходства и различия
40. Погрешности измерений. Основная и дополнительная погрешность
41. Класс точности СИ. Группа классов точности
42. Систематическая и случайная погрешность
43. Абсолютная, приведенная и относительная погрешность
44. Метрология: виды и нормативные документы

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выставляется студенту, если в процессе ответа на экзамене он показывает исчерпывающие знания, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; использует в ответе дополнительный материал; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ

Ключ к заданиям контрольной работы

№	Компетенция	Содержание вопроса	Правильный ответ
	ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.	Средства метрологии	это совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование (+)
		Калибровка	совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений
		Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений	диапазон показаний; точность измерений; погрешность.
		метрологическая экспертиза;	анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе
		Государственный метрологический контроль и надзор МКиН)	Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН) осуществляется ГМС с целью проверки соблюдения правил законодательной метрологии. Объектами ГМКиН являются: средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений, количество

			товаров, другие объекты, предусмотренные правилами законодательной метрологии.
		Погрешности измерений. Виды погрешностей	Точность измерений отражает меру близости результатов измерений к истинному значению измеряемой физической величины. Высокой точности измерений соответствует малая погрешность . Выделяют следующие виды погрешностей: абсолютная погрешность; относительная погрешность; приведенная погрешность; основная погрешность; дополнительная погрешность; систематическая погрешность; случайная погрешность; инструментальная погрешность; методическая погрешность; личная погрешность; статическая погрешность; динамическая погрешность.
		Система воспроизведения единиц физических величин	Система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений. Воспроизведение единиц физических величин . В соответствии с основным уравнением измерения (2) измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера с известным, в качестве которого выступает размер соответствующей единицы Международной системы. Воспроизведение единицы представляет собой совокупность операций по материализации единицы физической величины с наивысшей в стране точностью с помощью государственного эталона или исходного рабочего эталона.
		Государственные метрологические службы РФ	Органами Государственной метрологической службы являются центры стандартизации, метрологии сертификации (ЦСМ), расположенные по всей территории России. Крупнейшими из них являются ФГУ "Ростест-Москва" и ФГУ "Тест-Санкт-Петербург". Они ведут работы по поверке и калибровке средств измерений, осуществляют государственный метрологический контроль за обеспечением единства измерений.
		Виды и методы измерений	К видам измерений (если не разделять их по видам измеряемых физических величин на линейные, оптические, электрические и др.) можно отнести измерения: прямые и косвенные; совокупные и совместные; абсолютные и относительные. Метод измерений — прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или шкалой в соответствии с реализованным принципом измерений. Методы измерений весьма разнообразны. Их можно классифицировать по различным признакам. Первый из них используемый физический принцип. По нему методы измерений разделяют на оптические, механические, акустические, электрические, магнитные и так далее.
		Измерительные приборы и их классификация	Измерительные приборы могут быть классифицированы следующим образом: По виду используемой энергии: — Механические; — пневматические; — электроизмерительные; — электронные. По способу представления информации: — показывающие; — регистрирующие; — сигнализирующие. По месту расположения в измерительной системе: — первичные; — вторичные. По методу измерений: — приборы прямого действия;

			— приборы сравнения.
--	--	--	----------------------

ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ

Ключ к ответам экзамена

№	Компетенция	Содержание вопроса	Правильный ответ
	ОК01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 3.3., ПК 4.1, ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 6.1, ПК 6.2.	Какие вы знаете методы измерения	Различают несколько основных методов измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, дифференциальный, или разностный, нулевой, контактный и бесконтактный. Измерительное средство и приемы его использования в совокупности образуют метод измерения. По способу получения значений измеряемых величин различают два основных метода измерений: метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.
		Цели и задачи международной организации по стандартизации ISO	Целями ИСО на период до 2030 года являются: Цель Использование стандартов ИСО повсеместно. Для реализации нашего видения, наши стандарты должны широко использоваться. Мы должны обеспечить, чтобы они были высокого качества, легкодоступны и удобны в использовании, а также, чтобы люди понимали преимущества, приносимые нашими стандартами. Цель 2. ... Мы должны прислушиваться ко всем мнениям как при разработке стандартов, так и при принятии решений как организация . Использование стандартов ИСО повсеместно Все голоса услышаны Удовлетворение глобальных потребностей Видение Делаем жизнь проще, безопаснее, лучше.
		Назовите комплексные технические системы	В процессе работы технические системы преобразуют энергию и информацию, свойство и состояние вещества. В зависимости от назначения и принципа действия системы подразделяют на машины, аппараты и приборы. В тех случаях, когда трудно определить принадлежность системы , употребляют понятие устройства или комплекса, как, например, регулирующее устройство, космический комплекс и т.д. Технические системы , предназначенные для получения или преобразования механической энергии, относят к машинам. Их основу составляют механизмы, т.е. системы подвижно связанных между собой контактирующих твердых тел-звеньев, совершающих определенные механические движения.
		Содержание понятий: сертификация, сертификат соответствия, система сертификации, знак соответствия.	Сертификация базируется на стандартах и в ее основе лежат испытания по нормам сертификации Базовым понятием сертификации является сертификация соответствия (определение дано выше). Система сертификации – система, имеющая свои правила, процедуры проведения сертификации и соответствия , то есть сертификация в пределах одной системы должна проводиться по единым правилам. Схема сертификации – система сертификации , применяемая к конкретной продукции (конкретному технологическому процессу, товару, услуге)
		Принципы и цели сертификации.	Сертификация выполняется для достижения этих целей:

		Защита покупателя от недобросовестности лица, предоставляющего продукт (поставщик, продавец, производитель) Контроль над соблюдением безопасности товара. Продукт не должен нести вред для человека, окружающей среды Установление реальности показателей, заявленных производителем
	Квалитеты точности: количество, обозначение, назначение.	Квалитет – это совокупностью допусков, имеющих единую степень точности. Параметр определяет качество изготовления компонентов, используется при расчете различных сборочных операций. Слово квалитет имеет латинское происхождение – Qualitas, что в переводе означает качество. В ЕСПД установлено 19 квалитетов, обозначаемых порядковым номером: 01; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16 и 17. Наивысшей точности соответствует квалитет 01, а наименьшей - 17-й квалитет. Точность убывает от квалитета 01 к квалитету 17. Допуск квалитета условно обозначают прописными латинскими буквами IT с номером квалитета, например, IT6 — допуск 6-го квалитета.
	Дайте определение прямых и косвенных измерений.	Прямые измерения — это такие измерения, при которых искомое значение физической величины определяется непосредственно путём сравнения с мерой этой величины. Например, прямым является измерение длины рулеткой или линейкой. Косвенные измерения — измерения, при которых значение величины находится на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.
	Вы знаете методы измерения	Метод измерений — приём или совокупность приёмов сравнения измеряемой физической величины с её единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Метод измерений обычно обусловлен устройством средств измерений. Характеристикой точности измерения является его погрешность или неопределённость.
	Цели и задачи международной организации по стандартизации ISO	Целями ИСО на период до 2030 года являются: Цель Использование стандартов ИСО повсеместно. Для реализации нашего видения, наши стандарты должны широко использоваться. Мы должны обеспечить, чтобы они были высокого качества, легкодоступны и удобны в использовании, а также, чтобы люди понимали преимущества, приносимые нашими стандартами. Цель 2. ... Мы должны прислушиваться ко всем мнениям как при разработке стандартов, так и при принятии решений как организация. Использование стандартов ИСО повсеместно Все голоса услышаны Удовлетворение глобальных потребностей Видение Делаем жизнь проще, безопаснее, лучше
	Содержание понятий: сертификация, сертификация соответствия, система сертификации, знак соответствия	Знак соответствия (по сертификации) — защищенный в установленном порядке знак, применяемый или выданный в соответствии с правилами системы сертификации указывающий, что соответствующая продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу
	Перечислить классы точности подшипников качения	Обозначение категорий подшипников. В зависимости от наличия дополнительных технических требований ГОСТ 520-89 установлены три категории подшипников - А, В, С: - к категории А

		по ГОСТ 520-89,	относятся подшипники классов точности 5, 4, 2, Т ; - к категории В относятся подшипники классов точности 6Х, 6, 5 (с учетом дополнительных требований); - к категории С относятся подшипники классов точности 7, О, 6 . По заказу потребителя допускается изготовление подшипников определенных классов точно сти в соответствии с требованием ГОСТ 520-89 отнесения к категории А, В, С, при этом дополнительные требования, предусмотренные для подшипников категорий А, В, С, не устанавливаются
		Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений	Основные метрологические характеристики средств измерений. Под метрологическими характеристиками понимают такие свойства измерительных приборов, которые могут оказать влияние на результат замеров. Они определяют область эксплуатации СИ , а также отсутствие погрешности при замерах. Методы измерений. Так называют способ сравнения измеряемой величины с ее единицей либо шкалой на приборе. Замеры могут быть прямыми или косвенными, контактными или бесконтактными. Основным инструментом для выполнения этой задачи являются средства измерения . Наиболее важными характеристиками для СИ являются диапазон работы и порог чувствительности.
		Принцип обеспечения качества продукции.	Принцип обеспечения качества продукции заключается в том, чтобы учитывать внешние факторы влияющие на качество (поставщиков, требования к качеству, законы и государственные органы) и создавать внутренние факторы (материальную базу с передовой технологией, эффективный менеджмент с управлением качеством и мотивированный, квалифицированный персонал). При этом первостепенное внимание нужно уделять мотивации персонала.
		Дайте определение прямых и косвенных измерений	Прямые измерения — это такие измерения , при которых искомое значение физической величины определяется непосредственно путём сравнения с мерой этой величины. Например, прямым является измерение длины рулеткой или линейкой. Косвенные измерения — измерения , при которых значение величины находится на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям .
		Содержание понятий: размеры номинальные, действительные, предельные, допуск и поле допуска. Предельные отклонения, зазор, натяг, допуск посадки.	Номинальный размер — размер , который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры . Для деталей, составляющих соединение, номинальный размер является общим. Для деталей, составляющих соединение, номинальный размер является общим. Номинальные размеры находят расчетом их на прочность и жесткость, а также исходя из совершенства геометрических форм и обеспечения технологичности конструкций изделий. Действительный размер — размер установленный измерением с допускаемой Погрешностью.
		Содержание понятий: Стандартизация, государственная система стандартизации, область стандартизации,	Указана роль государства и международного сообщества в области стандартизации . Раскрыто содержание работ, научно-методических принципов, методов стандартизации , приведены категории и виды стандартов. Даны сведения о стандартизации систем менеджмента качества и принципы штрихового кодирования информации о

	объект стандартизации, нормативный документ.	промышленной продукции
	Категории и виды стандартов действующих.	зависимости от объекта стандартизации и уровня принятия различают следующие категории стандартов . Международный стандарт — стандарт , принятый международной организацией по стандартизации. В частности, ИСО, МЭК. Такие стандарты носят рекомендательный, добровольный характер
	Стандарт, международный стандарт, межгосударственный стандарт (ГОСТ)	Межгосударственный стандарт — региональный стандарт , принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств. Если европейский стандарт является идентичным международному стандарту , то межгосударственный стандарт оформляют на основе применения данного международного стандарта . При этом в предисловии к межгосударственному стандарту рекомендуется приводить информацию о том, что он является идентичным как международному , так и европейскому стандарту .
	Основные цели и объекты стандартизации.	Единой задачей стандартизации является охрана интересов потребителей в вопросах качества услуг и продукции. Беря за основу Закон Российской Федерации «О стандартизации», стандартизация имеет такие задачи и цели , как: 1) безвредность работ, услуг и продукции для жизни и здоровья человека, а также для окружающей среды; 2) безопасность различных предприятий, организаций и других объектов с учетом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций; 3) обеспечение возможности замены продукции, а также ее технической и информационной совместимости; 4) качество работ, услуг и продукции с учетом уровня достигнутого прогресса техники, технологий и науки
	Система воспроизведения единиц физических величин	Система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений. Воспроизведение единиц физических величин . В соответствии с основным уравнением измерения (2) измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера с известным, в качестве которого выступает размер соответствующей единицы Международной системы . Воспроизведение единицы представляет собой совокупность операций по материализации единицы физической величины с наивысшей в стране точностью с помощью государственного эталона или исходного рабочего эталона
	Ответственность за невыполнение стандартов.	За несоблюдение обязательных требований стандартов юридические и физические лица, органы государственного управления согласно Закону РФ «О стандартизации» несут административную, гражданско-правовую или уголовную ответственность. Нарушение должностными лицами или гражданами, которые зарегистрированы как индивидуальные предприниматели, обязательных требований государственных стандартов при

			реализации, эксплуатации, транспортировке и хранении продукции влечет наложение штрафа.
	Стандарты в области качества.		Международные стандарты ИСО серии 9000 ознаменовали выход стандартизации на качественно новый уровень. Эта серия включает следующие пять стандартов : ИСО 9000 "Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества . Руководящие указания по выбору и применению". ИСО 9001 "Система качества . Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании". ИСО 9002 "Система качества
	Системы отверстия и вала.		Система отверстия — это совокупность посадок, в которых при одном классе точности и одном номинальном размере предельные отклонения отверстий одинаковы, а различные посадки достигаются путем изменения предельных отклонений валов. Во всех стандартных посадках системы отверстия нижнее отклонение отверстия равно нулю: в этом случае наименьший предельный размер отверстия равен номинальному. Система вала — это совокупность посадок, в которых предельные отклонения валов одинаковы (при одном номинальном размере и одном классе точности), а различные посадки достигаются путем изменения предельных отклонений отверстий. Во всех стандартных посадках системы вала верхнее отклонение вала равно нулю. После допуска такого вала называется основным.
	Добровольная и обязательная сертификация		Обязательная сертификация вводится для защиты интересов населения и государства. Как правило, подтверждаются установленные законом требования безопасности для жизни, здоровья, имущества граждан и окружающей среды. Добровольная сертификация – сертификация, которая проводится по инициативе заявителя в зарегистрированной системе сертификации на соответствие любым требованиям, определяемым заявителем.
	Что такое мера физической величины? Какие различают разновидности мер		Мера. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью. П р и м е ч а н и я. 1) Различают следующие разновидности мер: однозначная мера — мера , воспроизводящая физическую величину одного размера (например, гиря 1 кг); многозначная мера — мера , воспроизводящая физическую величину разных размеров (например, штриховая мера длины)
	Квалитеты точности: количество, обозначение, назначение.		Количество обозначение В ЕСПД установлено 19 квалитетов, обозначаемых порядковым номером: 01; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16 и 17. Наивысшей точности соответствует квалитет 01, а наименьшей - 17-й квалитет. Точность убывает от квалитета 01 к квалитету 17. Допуск квалитета условно обозначают прописными латинскими

			буквами IT с номером квалитета, например, IT6 — допуск 6-го квалитета.
		Понятие физической величины. Основные и дополнительные единицы ФВ	Совокупность основных и производных единиц ФВ , образованная в соответствии с принятыми принципами, называется системой единиц физических величин . Единица основно й ФВ является основной единицей данной системы. В Российской Федерации используется система единиц СИ , введенная ГОСТ 8. 417 – 81. В качестве основных единиц приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела. Производная единица – это единица производной ФВ системы единиц , образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами с основными и уже определенными производными
		Что такое измерение и контроль? Какая между ними разница?	Отличие измерения и контроля состоит в том, что при измерении измеряемую величину сравнивают с единицей определенной физической величины с целью получения количественной информации, а при контроле физический параметр сравнивают с его нормой с целью определения отклонений данного параметра (качественная характеристика объекта – "годен"–"не годен").
		Дайте классификацию средств измерения по принципу действия	По принципу действия средства измерений могут подразделяться на: механические; электрические ... СИ прямого действия (непосредственной оценки) позволяют получать значения измеряемой величины на отсчетном устройстве (манометр, амперметр, термометр). Характерной особенностью таких приборов является то, что результаты, полученные с их помощью, не требуют сравнения с показателями образцовых средств измерений . В СИ сравнения значение измеряемой величины определяют сравнением с известной величиной соответствующей ее меры
		Что такое унификация и агрегатирование	1. Унификация - это сокращение числа разновидностей объектов и его доведение до оптимальных значений. Определение 2. Агрегатирование - это принцип производства изделий путем комбинации различного числа унифицированных стандартных узлов. Качество продукции является многофакторным явлением. Его уровень может изменяться в зависимости от применения или неприменения того или иного метода
		Какие измерительные средства относятся к механическим измерительным приборам и инструментам	К механическим измерительным приборам относятся индикаторы, рычажные скобы, индикаторные нутромеры, миниметры, измерительные головки и т.д. Эти приборы имеют высокий уровень точности благодаря передаточным механизмам различной конструкции. Измерительные головки бывают рычажные, рычажно-винтовые, рычажно-пружинные, рычажно-зубчатые и зубчатые. Наибольшее применение имеют зубчатые индикаторные головки.
		Какие международные стандарты по системам качества	Международные стандарты ИСО 9001, ИСО 9002, ИСО 9003 можно назвать наиболее важными из стандартов, так как они являются нормативными и созданы для того, чтобы потребители или третья сторона могли оценить систему качества предприятия. В нашей стране они взяты за основу российских стандартов и

			называются, в свою очередь, ГОСТ Р ИСО 9001 - 96, ГОСТ Р ИСО 9002-96 и ГОСТ Р ИСО 9003-96.
		Измерительные прибора. Принцип действия	Электроизмерительные приборы предназначены для получения значений одного или нескольких параметров электрического тока. Существует несколько систем электроизмерительных приборов , различающихся по принципу действия . Наиболее часто используются приборы магнитоэлектрической системы как наиболее точные и относительно простые.
		Рабочие средства измерения. Виды	По метрологическому назначению средства измерений подразделяют на два вида : 1) Эталоны — предназначены для воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц рабочим средствам измерений . Государственные и рабочие эталоны хранят и применяют Государственные научные метрологические центры. Эталоны (бывшие образцовые средства измерений) предназначены только для передачи размеров единиц, их хранят и применяют органы государственной метрологической службы и метрологические службы юридических лиц
		Эталоны. Рабочие эталоны. Требования к эталонам	Эталон единицы величины - техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины. Эталоны классифицируют на первичные, вторичные и рабочие . Первичный эталон – это эталон , воспроизводящий единицу величины с наивысшей точностью, возможной в данной области измерений на современном уровне научно-технических достижений. Первичный эталон может быть национальным (государственным) и международным. Национальный эталон утверждается в качестве исходного средства измерения для страны национальным органом по метрологии. Международные эталоны хранит и поддерживает Международное бюро мер и весов (МБМВ)
		Государственный метрологический контроль и надзор	Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН) осуществляется ГМС с целью проверки соблюдения правил законодательной метрологии Объектами ГМКиН являются: средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений, количество товаров, другие объекты, предусмотренные правилами законодательной метрологии .
		Поверка и калибровка СИ. Сходства и различия	Понятия « поверка » и « калибровка » часто используются в области метрологии, но их все еще многие путают. Разбираемся, в чем разница принципиальное отличие процедур, как проходит поверка и калибровка средств измерений и каким...
		Погрешности измерений. Основная и дополнительная погрешность	Основная погрешность средства измерений – погрешность СИ, применяемого в нормальных условиях. Для каждого средства оговариваются условия эксплуатации, при которых нормируется его погрешность . Дополнительная погрешность средств а измерений – составляющая погрешности СИ, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения или вследствие ее выхода за

			пределы нормальной области значений.
		Классификация измерительных приборов СИ.	Измерительный прибор – это средство измерения посредством которого получается значение физической величины, принадлежащее фиксированному диапазону. В конструкции прибора обычно присутствует устройство, преобразующее измеряемую величину с ее индикациями в оптимально удобную для понимания форму. Для вывода измерительной информации в конструкции прибора используется, например, шкала со стрелкой или цифроуказатель, посредством которых и осуществляется регистрация значения измеряемой величины. В некоторых случаях измерительный прибор синхронизируют с компьютером, и тогда вывод измерительной информации производится на дисплей.
		Класс точности Группа классов точности	Класс точности - это обобщенная характеристика средств измерений, которая определяется пределами допустимых погрешностей. Общие сведения о классах точности Качество продукции и процессов во многом определяется в результате использования специальных измерительных приборов. В связи с их использованием возникает необходимость в ведении в оборот такого понятия, как класс точности . Класс точности представляет собой обобщенную характеристику средств измерений. Она определяется несколькими свойствами, которые оказывают влияние на точность измерений, осуществляемых с помощью этих средств
		Систематическая и случайная погрешность	По характеру проявления во времени, различают случайную и систематическую погрешности. Систематической погрешностью измерения называют погрешность, которая при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях остаётся постоянной или закономерно меняется. Случайной погрешностью измерения называют погрешность, которая при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях изменяется случайным образом.
		Абсолютная, приведенная и относительная погрешность	Абсолютная погрешность меры – это значение, вычисляемое как разность между числом, являющимся номинальным значением меры, и настоящим (действительным) значением воспроизводимой мерой величины. Относительная погрешность – это число, отражающее степень точности измерения. Приведенная погрешность – это значение, вычисляемое как отношение значения абсолютной погрешности к нормирующему значению.
		Метрология: виды и нормативные документы	Метрология состоит из трех разделов: Теоретическая метрология — раздел метрологии предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии . Законодательная метрология раздел метрологии , предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимости точности измерений в интересах общества.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения зачетных заданий проводится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильности ответов)	Количество баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		Отметка	Вербальный аналог
Письменная работа (тест)			
90 – 100	32-35	5	отлично
80 – 89	28-31	4	хорошо
79 – 61	22-27	3	удовлетворительно
60 и менее	21 и менее	2	неудовлетворительно
Практическая работа			
90 – 100	14-15	5	отлично
80 – 89	12-13	4	хорошо
79 – 61	9-11	3	удовлетворительно
60 и менее	8 и менее	2	неудовлетворительно