

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация»

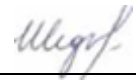
программы подготовки специалистов среднего звена
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического
и электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения: очная

Рабочая программа ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Минпросвещения России от 27 октября 2023 г. №797 (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

Разработчики: Сотникова Е.И., преподаватель КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии Протокол № 9 от «18» 05 2026 г.

Председатель ЦМК  О.В. Дубровина
подпись

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	8
2.2. Содержание дисциплины	9
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1. Материально-техническое обеспечение	13
3.2. Учебно-методическое обеспечение	13
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация»: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности.

Дисциплина «ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательную часть Общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации,	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации	

	структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	формат оформления результатов поиска информации	
ПК 1.2	читать электрические и простые электронные схемы, обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей	проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования
ПК 1.3	читать электрические и простые электронные схемы, обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.

	системы управления		
ПК 2.2	определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации электротехнического оборудования, предусматривать необходимые ресурсы, выполнять чертежи и читать электрические схемы, вести техническую документацию, контролировать наличие и исправность инструмента, оснастки, приспособлений и инвентаря, средств индивидуальной и коллективной защиты	состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования, правила выполнения электрических и технологических схем, стандарты выполнения конструкторской документации, характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения	подготовки перечня и графиков работ по текущей эксплуатации электрического и электромеханического оборудования и плана их выполнения, подготовки и внесения изменений в электрические схемы, указания и рекомендации по режимам эксплуатации оборудования, производственные инструкции
ПК 2.3	вести документации установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов на производстве; контролировать соблюдение персоналом правил и норм охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной и трудовой дисциплины, организовывать рабочие места, их техническое оснащение	правила и нормы охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии	работы с персоналом в части соблюдения требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.
ПК 3.1	оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах, проводить визуальное	документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, правила эксплуатации электротехнических установок,	проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе

	наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние	технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	
--	---	---	--

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	50	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	13	-
Промежуточная аттестация Диф. зачет	-	-
Всего	63	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Стандартизация		24	
Тема 1.1. Правовые основы стандартизации и ее задачи	Содержание	2	
	Основные понятия и определения стандартизации. Принципы и задачи стандартизации. Объекты и область стандартизации. Нормативно-технические документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.	1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	Системы (комплексы) общетехнических и организационно-методических стандартов. Основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов. Системы ЕСКД, ЕСТД и др.	1	
Тема 1.2. Стандартизация и взаимозаменяемость	Содержание учебного материала	12	
	Принцип взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Проблема точности и качества в машиностроении, ее содержание и технико-экономическое значение. Стандартизация точности. Погрешности обработки, причины, классификация, закономерности.	1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	Размеры: номинальный, действительный, предельные. Предельные отклонения. Допуск размера. Основные понятия о допусках и посадках. Посадки: с зазором, с натягом и переходные. Графическое изображение полей допусков. Обозначение отклонений и посадок на чертежах. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Основные отклонения для образования посадок. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.	1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	Погрешность формы, расположения и шероховатость поверхностей. Стандарты допусков, формы и расположения поверхностей, параметров шероховатости, классификация, выбор и обозначение на	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3

	чертежах. Влияние качества поверхностей и размерной точности деталей на эксплуатационную надежность и экономичность промышленных изделий.		ПК 3.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	ОК 01 ОК 02
	Определение характера соединения и расчет посадок гладких цилиндрических деталей.	4	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3
	Моделирование размерных цепей по видам взаимозаменяемости	2	ПК 3.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Решение задач по моделированию электрических и электронных цепей	2	
Тема 1.3. Стандартизация допусков и посадок типовых соединений	Содержание учебного материала	10	
	Допуски и посадки подшипников качения.	1	ОК 01 ОК 02
	Допуски и посадки шпоночных, шлицевых, резьбовых соединений.	1	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Определение допусков резьбовых соединений.	2	ОК 01 ОК 02
	Расчет допусков и посадок	4	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
Раздел 2. Метрология		26	
Тема 2.1. Метрология и технические измерения	Содержание	26	
	Основные понятия и определения метрологии. Классификация средств измерений. Классификация методов измерений по различным признакам. Терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.	1	

	Классификация калибров. Контроль точности параметров деталей с помощью калибров.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	Измерение линейных размеров	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	Измерение угловых размеров	2	
	Измерение размеров и отклонений формы цилиндрической поверхности	4	
	Допуски формы и расположения поверхностей деталей	4	
	Параметры шероховатости	2	
	Оценка точности результатов измерения	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	4	
Раздел 3. Сертификация		13	
Тема 3.1. Основные цели и объекты сертификации	Содержание	8	
	Основные понятия и определения сертификации. Основные цели и принципы сертификации продукции и услуг. Правовые основы и процедуры проведения сертификации. Схемы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Проведение сертификации. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Сертификация систем обеспечения качества		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
Тема 3.2. Система качества, ее показатели	Содержание	5	
	Основные понятия и определения документации систем качества. Показатели качества, методы контроля качества продукции. Формы подтверждения качества. Система управления качеством. Использование в профессиональной деятельности документации систем качества.	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений на тему: Менеджмент качества. Системы менеджмента качества	3	
Промежуточная аттестация Диф. зачет		-	
Всего		63	

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификация», оснащенный:

количество посадочных мест 26 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф стеклянный 2 шт., тумбочка 1 шт.; персональные компьютеры DEPO 1 шт., проектор Casio 1 шт., экран 180x180 Lumien Ego 1 шт.; доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.; электронные плакаты «Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация» 102 шт., мерительный инструмент (штангенинструменты, микрометрические инструменты, индикаторы часового типа, индикаторные стойки, плоскопараллельные концевые меры длины), дидактические пособия.

ПО: 1. Windows 7(профессиональная лицензия (ООО "Битроникс Владивосток"

Контракт № 0320100030814000018-45081 от 09.09.14 № 48609744, №62096196, № 48958910, № 45829305, бессрочно); 2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно); 3. Yandex (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494499>

2. Кошевая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошевая, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490224>

4. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141803>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495205>
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206>
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207>
4. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 95 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10715-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495556>

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; методы контроля качества продукции.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация

	главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Уметь: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации; приводить несистемные величины измерений в соответствие с	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя;	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация

действующими стандартами и международной системой единиц СИ; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.3 «Метрология, стандартизация и сертификация»

программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Очная форма обучения

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

2 Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых в процессе изучения

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1, ОК2, ОК 5, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1.	У1-использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; У2-оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; У3-приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; У4-применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	31-задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; 32-основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; 33-основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; 34-терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; 35-формы подтверждения качества.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.2.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 2.3.	Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности
ПК 3.1.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

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

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестации	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1.1. Основы стандартизации	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Дифференцированный зачет	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35
Тема 1.2. Научно-технические принципы и методы стандартизации	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Практическое занятие № 1 Моделирование размерных цепей по видам взаимозаменяемости	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Дифференцированный зачет.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35
Тема 1.3. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Составление хронологической таблицы. Практические занятия: Практическое занятие № 2 Расчет допусков и посадок. Практическое занятие № 3 Расчет исполнительных размеров калибров для гладких цилиндрических деталей.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Дифференцированный зачет	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35

Тема 2.1. Основы метрологии	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Дифференци- рованный зачет	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35
Тема 2.2. Средства, методы и погрешность измерений	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Защита презентации Практические занятия: Лабораторное занятие № 1 Измерение линейных размеров. Лабораторное занятие № 2 Измерение угловых размеров. Лабораторное занятие № 3 Измерение размеров и отклонений формы цилиндрической поверхности Практическое занятие № 4 Допуски формы и расположения поверхностей деталей Практическое занятие № 5 Параметры шероховатости	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35	Дифференци- рованный зачет	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1, У2, У3, У4. 31- 35
Тема 3.1. Сущность и проведение сертификации	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Практическое занятие № 6 Сертификация систем обеспечения качества.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1-У4 31-35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1-У4 31-35	Дифференци- рованный зачет	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1. У1-У4 31-35

3.2 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимися контрольных заданий
Текущий контроль		
Тестовое задание №1,	50 вопросов	45 минут
Расчетное задание №1	10 вариантов, 5 задач.	2 часа
Промежуточная аттестация		
Устный ответ	66 вопросов	2 часа
Расчетное задание	19 вопросов	

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом.

Критерии оценивания устного ответа

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

Оценочные средства: реферат, эссе, конспект, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области.

Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете

(оценочные средства: устный опрос в форме собеседования, тестирование)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в

	изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5 Структура контрольных заданий

Комплект заданий для проведения рубежного контроля

по дисциплине ОП 03 Метрология, стандартизация и сертификация
для специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Задания в тестовой форме

В задание включены 50 вопросов, которые позволяют определить степень усвоения данной дисциплины.

На выполнение теста отводится 45 минут. Если ответ является правильным, то ставится один балл. Возможно несколько правильных ответов.

1 Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2 Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3 Количественная характеристика физической величины называется...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.

4 Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

5 Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6 К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

7 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

8 При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;

б) м, кг, Дж, ;

в) кг, м, с.

9 При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) световой квант;

б) кандела;

в) люмен.

10 Для поверки эталонов-копий служат ...

а) государственные эталоны;

б) эталоны сравнения;

в) эталоны 1-го разряда.

11 Для поверки рабочих эталонов служат ...

а) эталоны-копии;

б) государственные эталоны;

в) эталоны сравнения.

12 Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

а) рабочие эталоны;

б) эталоны -копии;

в) эталоны сравнения.

13 Разновидностями прямых методов измерения являются ...

а) методы непосредственной оценки;

б) методы сравнения;

в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

14 По способу получения результата все измерения делятся на ...

а) статические и динамические;

б) прямые и косвенные;

в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на

а) статические и динамические;

б) равноточные и неравноточные;

в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16 В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

а) однократные и многократные;

б) технические и метрологические;

в) равноточные и неравноточные.

17 В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

а) равноточные и неравноточные;

б) абсолютные и относительные;

в) технические и метрологические.

18 Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением ...

а) $x - x_d$;

б) $x_d - x$;

в) $(x - x_d)/x$.

19 Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...

а) $x - x_d$;

б) $x_d - x/x$;

в) $(x - x_d)/x$.

20 Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является ...

а) применяемый метод измерения;

б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;

в) несоответствие реального объекта принятой модели.

21 Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

а) переходом на другой предел измерения прибора;

б) введением поправок в результат измерения;

в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

22 Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

а) переходом на другой предел измерения прибора;

б) введением поправок в результат измерения;

в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

23 Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству измерения относятся ...

а) класс точности;

б) предел измерения;

в) входной импеданс.

24 Единством измерений называется ...

а) система калибровки средств измерений;

б) сличение национальных эталонов с международными;

в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

25 Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая...

а) в рабочих условиях измерений;

б) в предельных условиях измерений;

в) в нормальных условиях измерений.

26 Вольтметр должен иметь величину сопротивления ...

а) большую;

б) малую;

в) зависит от типа прибора.

27 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует

а) электродинамической системе прибора;

б) электростатической системе прибора;

в) магнитоэлектрической системе прибора.

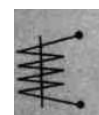


28 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует

а) электродинамической системе прибора;

б) электромагнитной системе прибора;

в) магнитоэлектрической системе прибора.

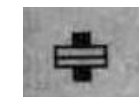


29 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует

а) электродинамической системе прибора;

б) электромагнитной системе прибора;

в) электростатической системе прибора.



30 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует

а) электродинамической системе прибора;

б) электромагнитной системе прибора;

в) электростатической системе прибора.



31 Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует

а) общему зажиму для многопредельных приборов;

б) зажиму для соединения с экраном;

в) зажиму для заземления.



32 Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует



- а) общему зажиму для многопредельных приборов;
- б) зажиму для соединения с экраном;
- в) зажиму для заземления.

33 Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует

- а) общему зажиму для многопредельных приборов;
- б) зажиму для соединения с экраном;
- в) зажиму для заземления.

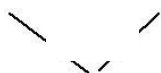


34 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует тому, что

- а) измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ;
- б) класс точности прибора 2;
- в) измерительный прибор имеет 2 предела измерения.



35 Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует тому, что...



- а) измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ;
- б) класс точности прибора 2,0;
- в) измерительный прибор имеет 2 предела измерения.

36 Нормативной основой метрологического обеспечения является ...

- а) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
- б) государственная система поверки и калибровки средств измерений;
- в) Государственная система стандартизации (ГСС).

37 Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ, называется ...

- а) методика выполнения измерений;
- б) меры и измерители;
- в) методическая инструкция.

38 Сущность стандартизации – это ...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

39 Цели стандартизации – это ...

- а) аудит систем качества;
- б) внедрение результатов унификации;
- в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

40 Объектом стандартизации не являются ...

- а) термины и обозначения;
- б) приказы военачальников;
- в) технологические процессы.

41 Объектом стандартизации не являются ...

- а) правила;
- б) медицинские рецептуры;
- в) конструктивные параметры.

42 Объектом стандартизации не являются ...

- а) требования;
- б) методы;
- в) планы.

43 Объектом стандартизации не являются ...

- а) конструктивные параметры отдельных составляющих объекта, если он стандартизован в целом;
- б) медицинские рецептуры;
- в) конструктивные параметры объекта в целом.

44 Принципами стандартизации являются ...

- а) добровольное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
- б) обязательное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
- в) гармонизация национальных стандартов с международными при максимальном учёте законных интересов заинтересованных сторон.

45К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) национальные стандарты;
- б) технические регламенты;
- в) бизнес-планы.

46К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) технические регламенты;
- б) стандарты организаций и предприятий;
- в) планы организаций и предприятий;

47 К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
- б) национальные стандарты;
- в) юридические кодексы.

48 Штриховое кодирование обязательно ...

- а) при идентификации товаров в торговых операциях;
- б) в медицинской практике;
- в) при испытаниях продукции.

49 Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается

- а) развитие международной стандартизации;
- б) повышение уровня стандартов;
- в) устранение барьеров в международной торговле.

50 Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются ...

- а) английский, французский, немецкий;
- б) английский, французский, русский;
- в) английский, немецкий, русский.

51В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Относительная погрешность измерения равна ...

- а) 2 мА;
- б) 2,0%;
- в) 1,3%.

52 В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Абсолютная погрешность измерения равна...

- а) 2 мА;
- б) 2,0%;
- в) 1,3%.

53 В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Приведённая погрешность измерения равна ...

- а) 2 мА;
- б) 2,0%;
- в) 1,3%.

54 Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?

- а) 2,5 %;
- б) 1,0 мА;
- в) 2,5 мА.

55 Вольтметр класса точности 2,0 имеет два предела измерения – 15 В и 3 В. Какую шкалу предпочтительнее использовать для измерения напряжения, априорное значение которого 2 В.

- а) разницы в выборе предела измерения нет;
- б) $U_{\text{пред}} = 15 \text{ В}$;
- в) $U_{\text{пред}} = 3 \text{ В}$.

56 Абсолютные погрешности приборов А и Б одинаковы, а нормирующее значение прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности этих приборов?

- а) класс точности приборов одинаков;
- б) класс точности прибора А выше;
- в) класс точности прибора Б выше.

57 Необходимо измерить напряжение в цепи постоянного тока, априорное значение которого находится в диапазоне от 15 до 20 В. С помощью какого прибора можно произвести измерения с наибольшей абсолютной погрешностью?

- а) со шкалой 30 В и классом точности 2,5;
- б) со шкалой 100 В и классом точности 1,0;
- в) со шкалой 50 В и классом точности 0,5.

58 На вольтметре, имеющем предельное значение шкалы измерения 10 В, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?

- а) 0,005 В ;
- б) 0,05%;
- в) 0,05 В.

59 На амперметре, имеющем предельное значение шкалы измерения 100 мА, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?

- а) 0,005 мА;
- б) 0,05%;
- в) 0,05 мА.

60 Номинальное значение вольтметра 100 В. Нужно измерить напряжение до 500В. Рассчитать значение добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 2 кОм.

- а) 500 Ом;
- б) 4 кОм;
- в) 8 кОм.

61 На циферблате прибора обозначена цифра 2,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 30 В.

- а) 2,5 В;
- б) 2,5 %;
- в) 0,75 В.

62 На циферблате прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.

- а) 1,5 В;
- б) 1,5 %;
- в) 1,0 В.

63 Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=75$ В.

- а) 2,5 В;
- б) 2,5 %;
- в) 3,3 В.

64 Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 30 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=25$ В.

- а) 1,5 В;
- б) 1,5 %;
- в) 1,8 %.

65 Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=70$ В.

- а) 1,0 В;
- б) 1,0 %;
- в) 1,5 %.

66 Шкала вольтметра с пределом измерения 150 В разбита на 100 делений. Определить цену деления и напряжение в цепи, если показания прибора 65 делений.

- а) 1В/дел; 65 В;
- б) 1,5 В/дел; 97,5 В;
- в) 1,5 В/дел; 65 В.

67 Шкала вольтметра с пределом измерения 30 В разбита на 15 делений. Определить цену деления и напряжение в цепи, если показания прибора 12 делений.

- а) 1,5 В/дел; 12 В;
- б) 1,5 В/дел; 25 В;
- в) 2 В/дел; 24 В.

68 Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.

- а) -4 мА;
- б) 4 мА;
- в) 4 %.

69 Поверяемый прибор показывает значение 95 мА, образцовый – 100 мА. Определить абсолютную и относительную погрешность поверяемого прибора.

- а) 5 мА; 5%;
- б) -5мА; 5%;
- в) -5мА4 5,3%.

70 Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

- а) 0,5;
- б) 2,5;
- в) 0,2.

71 Определить класс точности прибора с пределом измерения 100 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

- а) 0,5;
- б) 1,5;
- в) 0,05.

72 На циферблате прибора стоит цифра 1,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 500 мА.

- а) 5.0 мА ;
- б) 1,5 %;

в) 7,5 мА.

73 На шкале прибора стоит цифра 0,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 10 В.

а) 0,05 В;

б) 0,5 В;

в) 0,5 %.

74 Показание вольтметра $U=25\text{В}$, его верхний предел 50В. Показание образцового прибора 24,5В. Определить относительную и приведённую погрешность вольтметра.

а) 2 %; 1 %;

б) 1 %; 1 %;

в) 0,5 В; 2 %.

75 Показание амперметра $I=25\text{ мА}$, его верхний предел 30 мА. Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительную и приведённую погрешность амперметра.

а) 2 %; 1,6 %;

б) 2 %; 1,5 %;

в) 0,5 мА; 2%.

Критерии оценки:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$85 \div 100$	5	отлично
$70 \div 85$	4	хорошо
$50 \div 69$	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Комплект заданий для проведения практических работ
по дисциплине ОП 03 Метрология, стандартизация и сертификация
для специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Задача 1

Пределы допускаемой относительной погрешности δ , % выражены следующим образом

$$\delta = \pm [c + d(X_k/X - 1)],$$

где c и d – относительные величины;

X_k – конечное значение диапазона измерения прибора или сигнала на входе преобразователя;

X – измеренное значение.

Определить пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ ; выделить аддитивную и мультипликативную составляющие, построить графическое изображение ответа.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	0,1	0,5	0,1	0,5	0,05	0,05	0,10	0,03	0,2	0,5
d	0,2	1,0	0,2	1,0	0,10	0,25	0,25	0,50	1,0	1,5
X_k	100мА	500мА	15В	100В	500мВ	1,0А	10В	25мА	5В	100В

Задача 2

Отсчёт по равномерной шкале прибора с нулевой отметкой и предельным значением $X_{пред}$ составил X . На шкале измерительного прибора класс точности обозначен согласно таблице. Пренебрегая другими видами погрешностей, оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерения.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обозначение класса точности	0,01/0,02	0,02/0,5	1,0	2,0	0,5		1,5	0,2/0,5		0,1/0,2
$X_{пред}$	15 В	100 мА	50 мА	10 В	15В	50мА	30мА	100В	500мА	300мВ
X	10В	70мА	360мА	9,0В	11В	35мА	25мА	85В	370мА	240мВ

Задача 3

При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения $X_{пред}$ в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1 - X_{10} получили соответственно показания образцового прибора $X_{1обр}$ - $X_{10обр}$ (см . таблицу). Определить: а) для поверяемого прибора абсолютную и относительную погрешности в каждой указанной точке, построить графики погрешностей; б) класс точности прибора по результатам поверки.

№ варианта	1		2		3		4		5	
$X_{пред}$	30 мА		100 мА		150 мА		200 мА		250 мА	
	X_i	X_{io}	X_i	X_{io}	X_i	X_{io}	X_i	X_{io}	X_i	X_{io}
1	3,0	2,65	10,0	9,85	15,0	14,65	20,0	21,65	25,0	25,40

2	6,0	5,85	20,0	20,15	30,0	28,25	40,0	42,05	50,0	51,15
3	9,0	8,95	30,0	29,80	45,0	44,50	60,0	61,95	75,0	73,45
4	12,0	11,90	40,0	39,65	60,0	59,50	80,0	79,65	100,0	98,25
5	15,0	15,05	50,0	50,05	75,0	74,35	100,0	98,55	125,0	124,55
6	18,0	18,15	60,0	59,65	90,0	91,35	120,0	117,65	150,0	151,65
7	21,0	21,05	70,0	71,65	105,0	104,15	140,0	141,55	175,0	173,85
8	24,0	24,15	80,0	80,15	120,0	121,20	160,0	161,45	200,0	198,30
9	27,0	27,20	90,0	90,25	135,0	134,15	180,0	177,65	225,0	224,15
10	30,0	30,05	100,0	99,85	150,0	149,55	200,0	197,55	250,0	252,25
№ варианта	6		7		8		9		10	
Хпред	300 мА		400 мА		500 мА		600 мА		1,0 А	
	Xi	Xio	Xi	Xio	Xi	Xio	Xi	Xio	Xi	Xio
1	30,0	28,25	40,0	41,35	50,0	53,55	60,0	62,50	0,1	0,115
2	60,0	57,65	80,0	82,55	100,0	102,30	120,0	121,55	0,2	0,190
3	90,0	92,55	120,0	122,40	150,0	152,65	180,0	183,65	0,3	0,285
4	120,0	121,50	160,0	159,35	200,0	201,55	240,0	237,55	0,4	0,395
5	150,0	148,50	200,0	202,65	250,0	252,40	300,0	298,45	0,5	0,510
6	180,0	181,35	240,0	241,65	300,0	303,85	360,0	354,60	0,6	0,605
7	210,0	212,55	280,0	282,55	350,0	348,45	420,0	418,65	0,7	0,725
8	240,0	236,50	320,0	322,65	400,0	405,10	480,0	478,50	0,8	0,850
9	270,0	273,20	360,0	364,40	450,0	453,15	540,0	543,00	0,9	0,955
10	300,0	303,55	400,0	400,55	500,0	504,25	600,0	602,60	1,0	1,05

Задача 4

При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице. Считая систематическую погрешность отсутствующей, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $R_{\text{дов}}$

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$R_{\text{дов}}$	0,9	0,95	0,99	0,9	0,95	0,99	0,9	0,95	0,99	0,9
	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом	R, Ом
1	180	280	155	355	580	631	436	887	95	135
2	181	288	154	356	588	633	433	886	100	133
3	185	283	148	358	583	635	437	883	101	132
4	184	285	149	349	585	629	432	885	99	136
5	179	282	153	347	582	629	434	879	98	129
6	188	289	153	352	589	627	432	880	100	128
7	181	279	152	351	579	635	430	882	103	134
8	179	281	148	349	581	634	431	886	98	133

Задача 5

Оценить методическую погрешность однократного измерения напряжения U на сопротивлении R , выполненного вольтметром с внутренним сопротивлением R_v . Чему

равен результат измерения с учётом поправки на методическую погрешность?

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U, В	2	4	5	1	4	10	12	15	2	4
R, Ом	100	200	250	150	200	250	400	1000	2000	5000
R _v , МОм	0,5	1,0	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	1,0

Критерии оценки:

оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если студент:

- последовательно, связно излагает материал, показывает знание и глубокое понимание всего материала;
- делает необходимые выводы;
- в пределах программы отвечает на поставленные вопросы.

оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если студент - усвоил основной материал программы;

- ответ, в основном, удовлетворяет установленным требованиям;
- но при этом делает несущественные пропуски при изложении фактического материала, предусмотренного программой;
- допускает две негрубые ошибки или неточности в формулировках.

оценка **«удовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, если студент - знает и понимает основной материал программы;

- материал излагается упрощенно, с ошибками и затруднениями.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если студент - излагает материал бессистемно;

- при отсутствии ответа.

оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если студент имеет фрагментарные знания, низкий уровень культуры исполнения заданий, не обладает необходимыми личностными качествами.

оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если у студента отсутствуют знания.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

для специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

1. Арифметическая и геометрическая прогрессии как математические закономерности, используемые в стандартизации.
2. Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы.
3. Государственные стандарты.
4. Грубые погрешности или промахи. Критерии обнаружения и правила исключения.
5. Грубые, систематические и случайные погрешности. Причины возникновения и характер проявления.
6. Деятельность по стандартизации международных организаций ИСО/МЭК.
7. Доверительный интервал и доверительная вероятность результата измерения.
8. Инструментальные погрешности измерений. Примеры.
9. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины.
10. Классификация измерений по метрологическому назначению.
11. Классификация измерений по способу получения результата.
12. Классификация погрешностей.
13. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
14. Кратные и дольные единицы физических величин.
15. Международная организация по стандартизации ИСО.
16. Международная система единиц СИ.
17. Международная электротехническая комиссия МЭК.
18. Международные организации по стандартизации.
19. Международные стандарты.
20. Методические погрешности измерения. Примеры.
21. Метрологические и технические измерения.
22. Необходимость и преимущество стандартизации в современных условиях рыночной экономики.
23. Нормальные и рабочие условия измерений.
24. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
25. Обеспечение с помощью стандартизации безопасности товаров, работ, услуг; технической и информационной совместимости; взаимозаменяемости изделий.
26. Область стандартизации.
27. Общероссийские классификаторы.
28. Объект стандартизации.
29. Обязательная и добровольная сертификация. Третья сторона при сертификации.
30. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин системы СИ.
31. основополагающий стандарт.
32. Отраслевые стандарты.
33. Параметрическая стандартизация. Ряды предпочтительных чисел.
34. Погрешности результатов косвенных измерений.
35. Погрешности, зависящие от скорости изменения измеряемой величины.
36. Погрешность измерения.
37. Понятие «эталон», «рабочее средство измерения».
38. Правила обработки результатов измерений.

39. Правильность, сходимость, воспроизводимость результатов измерений.
40. Правовые основы сертификации в РФ.
41. Правовые основы стандартизации.
42. Предварительный стандарт.
43. Предельные условия измерений. Дополнительные погрешности измерений.
44. Предмет стандартизации как науки.
45. Приоритетность разработки стандартов.
46. Прямые измерения с многократным наблюдением контролируемого параметра.
Необходимое число измерений.
47. Прямые измерения с многократными наблюдениями контролируемого параметра.
48. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
49. Рабочая область значений влияющей величины.
50. Равноточные и неравноточные измерения.
51. Роль поверочных схем в организации поверки средств измерений.
52. Ряды предпочтительных чисел, ряды нормальных линейных размеров при
образовании рядов параметров и размеров в нормативной документации на
продукцию.
53. Связь стандартизации с другими дисциплинами.
54. Социальный, технический и экономический аспекты стандартизации.
55. Стандарт на методы испытаний.
56. Стандарт на продукцию. Стандарт на совместимость.
57. Стандарт с открытыми значениями.
58. Стандарты и их виды.
59. Стандарты общественных объединений.
60. Стандарты предприятий.
61. Статические и динамические погрешности измерений.
62. Три аспекта стандартизации.
63. Уровни стандартизации.
64. Цели, задачи и принципы сертификации.
65. Цели, задачи и принципы стандартизации.
66. Эталоны и образцовые средства.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент:

- последовательно, связно излагает материал, показывает знание и глубокое понимание всего материала;
- делает необходимые выводы;
- в пределах программы отвечает на поставленные вопросы.

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент - усвоил основной материал программы;

- ответ, в основном, удовлетворяет установленным требованиям;
- но при этом делает несущественные пропуски при изложении фактического материала, предусмотренного программой;
- допускает две негрубые ошибки или неточности в формулировках.

оценка «удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если студент - знает и понимает основной материал программы;

- материал излагается упрощенно, с ошибками и затруднениями.

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент - излагает материал бессистемно;

- при отсутствии ответа.

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент имеет фрагментальные знания, низкий уровень культуры исполнения заданий, не обладает необходимыми личностными качествами.

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если у студента отсутствуют знания.

Перечень практических работ к дифференцированному зачету
для специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

1. Верхний предел измерения вольтметра 50 В. Нужно измерить напряжение до 200 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 1 кОм.
2. Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 30 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=25$ В.
3. Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=70$ В.
4. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение $U=75$ В.
5. Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?
6. На амперметре, имеющем шкалу с предельным значением 100 мА, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?
7. На вольтметре, имеющем шкалу с предельным значением 10 В, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора
8. На шкале прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.
9. На шкале прибора обозначена цифра 2,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 30 В.
10. На шкале прибора стоит цифра 0,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 10 В.
11. На шкале прибора стоит цифра 1,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 500 мА.
12. Номинальное значение вольтметра 100 В. Нужно измерить напряжение до 500 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 2 кОм .
13. Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.
14. Определить класс точности прибора с пределом измерения 100 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,5 мА.
15. Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.
16. Поверяемый прибор показывает значение 95 мА, образцовый – 100 мА. Определить

абсолютную и относительную погрешность поверяемого прибора, поправку для поверяемого прибора.

17. Показание амперметра $I=25$ мА, его верхний предел 30 мА. Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительную и приведённую погрешность амперметра.
18. Показание вольтметра $U=35$ В, его верхний предел 50 В. Показание образцового прибора 34,5 В. Определить относительную и приведённую погрешность вольтметра.
19. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей приборов А и Б одинаковы, а нормирующее значение прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности этих приборов?

Критерии оценки:

оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если студент:

- последовательно, связно излагает материал, показывает знание и глубокое понимание всего материала;
- делает необходимые выводы;
- в пределах программы отвечает на поставленные вопросы.

оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если студент - усвоил основной материал программы;

- ответ, в основном, удовлетворяет установленным требованиям;
- но при этом делает несущественные пропуски при изложении фактического материала, предусмотренного программой;
- допускает две негрубые ошибки или неточности в формулировках.

оценка «**удовлетворительно**» - выставляется обучающемуся, если студент - знает и понимает основной материал программы;

- материал излагается упрощенно, с ошибками и затруднениями.

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если студент - излагает материал бессистемно;

- при отсутствии ответа.

оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если студент имеет фрагментарные знания, низкий уровень культуры исполнения заданий, не обладает необходимыми личностными качествами.

оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если у студента отсутствуют знания.

