

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Нововоронежский политехнический колледж –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(НВПК НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора НВПК НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Г.В. Калинкина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего и промежуточного контроля успеваемости

по учебной дисциплине

**ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация**

для специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Нововоронеж 2019 г.

Фонд оценочных средств дисциплины ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1248 от 22 декабря 2017, зарегистрировано в Минюсте России (рег.№ 49678 от 18 января 2018 года) и Примерной основной образовательной программы СПО ППСЗ специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы от 04.12.2018, регистрационный номер в федеральном реестре программ СПО13.02.03-181204.

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический колледж - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Разработчик: Тарасова Н.М., преподаватель высшей квалификационной категории

Одобрено на заседании цикловой методической комиссии теплоэнергетических дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ /Н.М. Тарасова/

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт фонда оценочных средств	4
2	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	7
3	Оценка освоения учебной дисциплины	8
4	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	24

## **1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

В результате освоения дисциплины ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 13.02.03 Электрические станции, сети и системы следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

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;

З1 - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;

З2 - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

З3 - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;

З4 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

З5 - формы подтверждения качества;

З6 - сертификацию, основные термины и определения, система сертификации, порядок и правило сертификации.

ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 1.3. Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания электрооборудования.

ПК 1.5. Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования.

ПК 1.6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование.

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.

ПК 2.3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.

ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

ПК 3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.

ПК 4.1. Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования.

ПК 4.2. Планировать работы по ремонту электрооборудования.

ПК 4.3. Проводить и контролировать ремонтные работы.

ПК 5.1. Планировать работу производственного подразделения.

ПК 5.2. Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам;

ПК 5.3. Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда.

ПК 5.4. Контролировать выполнение требований пожарной безопасности.

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 2.1. Показатели оценки результата

<b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
Уметь:	Анализировать и решать задачи в соответствии с производственной ситуацией. Находить и рассчитывать варианты альтернативного технического решения	Рубежный контроль Оценка за выполнение практической работы. Оценка знаний по устным зачетам  Текущий контроль Оценка за выполнение самостоятельной работы. Оценка знаний по индивидуальным заданиям, тестам
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	Формулировать основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; задачи стандартизации; основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества. Понимать терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Промежуточная аттестация Оценка за дифференцированный зачет
Знать:		
З1 - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность		
З2 - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов		
З3 - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества		
З4 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ		
З5 - формы подтверждения качества	Понимать терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	
З6 - сертификацию, основные термины и определения, система сертификации, порядок и правило сертификации		

### **3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация специальности СПО 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы Итоговой аттестацией по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.



Таблица 3.1. Контроль и оценка освоения дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Тема 1.1</b>			Практическое занятие № 1 Оценка знаний по устным зачетам	У1, У2 35 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	тестирование	У1, У2 35 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11
Тема 1	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У2 35 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 2	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У2 35 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	Практическое занятие №1			
<b>Тема 1.2</b>			Практическое занятие № 2,3,4 Оценка знаний по решению задач	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	тестирование	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11
Тема 1	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 2	Оценка знаний по	У3				

	индивидуальным заданиям	33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 3	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 4	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 5	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 6	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У3 33, 34 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	Практическое занятие № 2,3,4			
<b>Тема 1.3</b>			Практическое занятие № 5 Оценка знаний по решению задач	У1, У2 31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	тестирование	У1, У2 31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11
Тема 1	Устный опрос	У1, У2 31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 2	Оценка знаний по	У1, У2				

	индивидуальным заданиям	31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 3	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У2 31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 4	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У2 31, 32 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	Практическое занятие № 5			
<b>Тема 1.4</b>			Практическое занятие № 6 Оценка знаний по решению задач	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	Дифференцированный зачет	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11
Тема 1	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 2	Устный опрос	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 3	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 4	Оценка знаний по	У1, У4				

	индивидуальным заданиям	31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 5	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11				
Тема 6	Оценка знаний по индивидуальным заданиям	У1, У4 31, 32, 35, 36 ОК.1, ОК.2 ОК.3 ОК.4 ОК.5 ОК.6 ОК.7 ОК.8 ОК.9 ОК.10 ОК.11	Практическое занятие № 6			

## **3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

### **3.2.1 Типовые задания для оценки умений, знаний (текущий контроль)**

#### **1) Задания в тестовой форме (пример)**

##### **1. Метрология это наука об:**

1. Измерениях
2. Методах измерений
3. Средствах измерений
4. Измерениях, методах измерений и средствах измерений

Правильный ответ: 4

##### **2. Наука Метрология разделяется на:**

1. Теоретическую
2. Прикладную и теоретическую
3. Прикладную, теоретическую, законодательную

Правильный ответ: 3

##### **4. Основной нормативный документ технического регулирования:**

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации»
2. Закон «О техническом регулировании»
3. Закон «Об метрологическом обеспечении»

Правильный ответ: 2

##### **5. Технический регламент это:**

1. Закон «О техническом регулировании»
2. Документ, принятый органом власти, содержащий технические требования к объектам технического регулирования
3. Документ, принятый органом власти, содержащий технические требования к метрологическому обеспечению

Правильный ответ: 2

#### **2) Индивидуальные задания (пример)**

##### **Тема: Основные цели и задачи стандартизации**

Из предложенных определений выбери цели и задачи и в соответствующей графе поставь знак "x"

Определения	Цели	Задачи
Установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе обеспечивающих ее безопасность для жизни, здоровья людей и имущества, охрану окружающей среды.		
Повышение качества продукции в соответствии с развитием науки и техники, с потребностями населения и народного хозяйства.		
Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции.		
Установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и др.), а также взаимозаменяемости продукции.		
Содействие экономии людских и материальных ресурсов, улучшению экономических показателей производства.		
Согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов.		
Унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных видов, базовых конструкции, конструктивно-унифицированных блочно-модульных составных частей изделий.		
Установление метрологических норм, правил, положений и требований.		
Устранение технических барьеров в производстве и торговле, обеспечение конкурентоспособности продукции на мировом рынке и эффективного участия государства в межгосударственном и международном разделении труда.		
Нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений). Сертификации и оценки качества продукции.		
Установление требований к технологическим процессам, в том числе для снижения материало-, энерго-, и трудоемкости, для обеспечения разработки и применения малоотходных технологий.		
Обеспечение безопасности народно-хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций.		
Создание и введение системы классификации и кодирования технико-экономической информации.		

Содействие повышению обороноспособности и мобилизационной готовности страны.		
Нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ (проектов) и инфраструктурных комплексов транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, контроль среды обитания, безопасность населения и др.)		
Создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией о номенклатуре и основных показателях продукции.		
Содействие выполнению законодательства РФ методами и средствами стандартизации.		

#### Образец выполнения

Определения	Цели	Задачи
Защита интересов потребителей и государства в вопросах номенклатуры качества продукции, услуг и процессов.	X	
Обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями.		X

#### Критерии оценок:

«5» за 16 правильных ответов

«4» за 12 правильных ответов

«3» за 9 правильных ответов

#### Правильные ответы:

Определения	Цели	Задачи
Установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе обеспечивающих ее безопасность для жизни, здоровья людей и имущества, охрану окружающей среды.		X
Повышение качества продукции в соответствии с развитием науки и техники, с потребностями населения и народного хозяйства.	X	
Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции.	X	

Установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и др.), а также взаимозаменяемости продукции.		X
Содействие экономии людских и материальных ресурсов, улучшению экономических показателей производства.	X	
Согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов.		X
Унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкции, конструктивно-унифицированных блочно-модульных составных частей изделий.		X
Установление метрологических норм, правил, положений и требований.		X
Устранение технических барьеров в производстве и торговле, обеспечение конкурентоспособности продукции на мировом рынке и эффективного участия государства в межгосударственном и международном разделении труда.	X	
Нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений), сертификации и оценки качества продукции.		X
Установление требований к технологическим процессам, в том числе для снижения материало-, энерго-, и трудоемкости, для обеспечения разработки и применения малоотходных технологий.		X
Обеспечение безопасности народно-хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций.	X	
Создание и введение системы классификации и кодирования технико-экономической информации.		X
Содействие повышению обороноспособности и мобилизационной готовности страны.	X	
Нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ (проектов) и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, контроль среды обитания, безопасность населения и др.).		X
Создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией о номенклатуре и основных показателях продукции.		X



Содействие выполнению законодательства РФ методами и средствами стандартизации.		X
---	--	---

### 3) Устный зачет по теме Стандартизация (пример)

1. Дать определение стандартизации как вида деятельности.
2. Дать определение стандартизации как науки.
3. Перечислите элементы стандартизации как вида деятельности и науки.
4. Перечислите законодательные акты, составляющие базу стандартизации.
5. Перечислите цели стандартизации.
6. Перечислите задачи стандартизации.
7. Перечислите объекты стандартизации, не охваченные техническими регламентами.
8. Дайте определение документа по стандартизации.
9. Перечислите виды документов по стандартизации.
10. Перечислите функции стандартизации.

### 4) Выполнение самостоятельной работы (решение задач) (пример)

1. Задача.

Определить для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности **0,5** относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.

#### Решение

Класс точности указывают просто числом предпочтительного рода, например, **0,5**. Это используют для измерительных приборов, у которых предел допускаемой приведенной погрешности постоянен на всех отметках рабочей части его шкалы (присутствует только аддитивная погрешность). Таким способом обозначают классы точности вольтметров, амперметров, ваттметров и большинства других однопредельных и многопредельных приборов с равномерной шкалой.

**Приведенная погрешность** (выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению)

$$\gamma_{\Pi} = \frac{\Delta U}{U_{\text{нр}}} \cdot 100 = K - \text{const}$$

постоянна и равна классу точности прибора.

**Относительная погрешность** однократного измерения (выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины)

$$\delta = \frac{\Delta U}{U_{\text{изм}}} \cdot 100 = K \cdot \frac{U_{\text{нр}}}{U_{\text{изм}}}$$

уменьшается к значению класса точности прибора с ростом измеренного значения к предельному значению шкалы прибора.

**Абсолютная погрешность** однократного измерения

$$\Delta U = \frac{K \cdot U_{\text{нр}}}{100}$$

постоянна на всех отметках рабочей части шкалы прибора.

По условию задачи:  $U_{\text{изм}} = U_i = 5, 10, 15, 20, 25$  и  $30$  В – измеренное значение электрической величины;  $U_{\text{нр}} = 30$  В – предел шкалы вольтметра.

2. Приведенная погрешность

$$\gamma_{\Pi} = \frac{\Delta U}{U_{\text{нр}}} \cdot 100 = K = 0,5\%$$

3. Наибольшая абсолютная погрешность вольтметра

$$\Delta U = \frac{K \cdot U_{\text{нр}}}{100} = \frac{0,5 \cdot 30}{100} = 0,15 \text{ В.}$$

4. Относительная погрешность вольтметра для точек

$U_{\text{изм}} = U_i$	5	10	15	20	25	30
, В						
$\delta_U, \%$	3,0	1,5	1,0	0,75	0,6	0,5

2. Задача.

Значения класса точности аналогового вольтметра  $K = 0,5$ .

Какой будет относительная и абсолютная погрешности однократных измерений напряжения  $U_{изм} = 1; 3; 9$  В на пределе измерения  $U_{пр} = 10$  В?

### Решение

Класс точности прибора выражается одним числом  $K$ . Предельная погрешность

$$\gamma_{пр} = \frac{\Delta A}{A_{пр}} \cdot 100 = K,$$

где  $\Delta A$  – абсолютная погрешность,  $A_{пр}$  – предел шкалы измерительного прибора.

Для оценки погрешности однократного измерения полагаем абсолютную погрешность

$$\Delta A = \frac{K \cdot A_{пр}}{100}.$$

Относительная погрешность однократного измерения

$$\delta = \frac{\Delta A}{A_{изм}} \cdot 100 = K \frac{A_{пр}}{A_{изм}},$$

где  $A_{изм}$  – измеренное значение электрической величины.

Класс точности аналогового вольтметра с пределом шкалы  $U_{пр} = 10$  В при измерении постоянного напряжения выражается одним числом  $K = 0,5$ .

Относительная погрешность однократных измерений напряжения  $U_{изм} = 1; 3; 9$  В:

$$U_{изм} = 1 \text{ В}; \delta = K \cdot \frac{U_{пр}}{U_{изм}} = 0,5 \cdot \frac{10}{1} = 5\%;$$

$$U_{изм} = 3 \text{ В}; \delta = K \cdot \frac{U_{пр}}{U_{изм}} = 0,5 \cdot \frac{10}{3} = 2\%;$$

$$U_{изм} = 9 \text{ В}; \delta = K \cdot \frac{U_{пр}}{U_{изм}} = 0,5 \cdot \frac{10}{9} = 0,6\%.$$

Абсолютная погрешность однократных измерений напряжения  $U_{изм} = 1; 3; 9$  В:

$$\Delta U = \frac{K \cdot U_{\text{нр}}}{100} = \frac{0,5 \cdot 10}{100} = 0,05 \text{ В.}$$

Запишем результаты измерений напряжений  $U_{\text{изм}} = 1; 3; 9 \text{ В}$ :

$$U_{\text{изм}} = 1,0 \pm 0,05 \text{ В или } U_{\text{изм}} = 1,0 \text{ В} \pm 5 \%;$$

$$U_{\text{изм}} = 3,0 \pm 0,05 \text{ В или } U_{\text{изм}} = 3,0 \text{ В} \pm 2 \%;$$

$$U_{\text{изм}} = 9,0 \pm 0,05 \text{ В или } U_{\text{изм}} = 9,0 \text{ В} \pm 0,6 \%.$$

### **3.2.2 Типовые задания для оценки умений, знаний (рубежный контроль)**

#### **1) Практическая работа (пример)**

**Тема:** «Изучение Федерального закона «О техническом регулировании»

#### **1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Рассмотрение основных положений Закона, принципов технического регулирования, порядка разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.

Изучение целей и принципов стандартизации, документов в области стандартизации, правил разработки и утверждения национальных стандартов.

Изучение основных положений и норм Закона «О техническом регулировании» в области подтверждения соответствия.

#### **2 ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

Изучить Федеральный закон «О техническом регулировании»

#### **3 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Федеральный закон «О техническом регулировании» (выдается на занятии).

*Техническое регулирование* – это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам и услугам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Федеральный закон «О техническом регулировании» был принят 27.12.2002 года и вступил в силу с 01.07.2003 года. Принятие этого закона положило начало

реорганизации Государственной системы стандартизации РФ (ГСС РФ), которая необходима для вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО) и устранения технических барьеров в торговле. В результате реорганизации к 2010 году ГСС РФ будет преобразована в Национальную систему стандартизации РФ (НСС РФ), с изменением статуса системы с государственного на добровольный.

Закон «О техническом регулировании» направлен на разделение требований к качеству продукции на обязательные к исполнению и добровольные. *Обязательные требования* к продукции устанавливаются техническими регламентами (ТР), имеющими статус федеральных законов и принимаемых Государственной думой. ТР содержат перечень параметров продукции, обеспечивающих безопасность потребителя. *Добровольные требования* к продукции устанавливаются стандартами. Стандарт приобретает статус рыночного стимула.

#### **4 ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**Задание 1.** Используя текст Закона «О техническом регулировании», охарактеризуйте следующие понятия:

1. Аккредитация;
2. Безопасность;
3. Ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры;
4. Декларирование соответствия;
5. Декларация о соответствии;
6. Заявитель;
7. Знак обращения на рынке;
8. Знак соответствия;
9. Идентификация продукции;
10. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов;
11. Международный стандарт;

12. Национальный стандарт;
13. Орган по сертификации;
14. Оценка соответствия;
15. Подтверждение соответствия;
16. Продукция;
17. Риск;
18. Сертификация;
19. Сертификат соответствия;
20. Система сертификации;
21. Стандарт;
22. Стандартизация;
23. Техническое регулирование;
24. Технический регламент;
25. Формы подтверждения соответствия.

**Задание 2.** Изучите принципы технического регулирования по ст. 3 Закона «О техническом регулировании». Результаты оформите в виде таблицы 4.

**Таблица 4.**

Основные принципы технического регулирования

Наименование принципа	Характеристика

**Задание 3.** Изучите порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента, опираясь на ст. 9 Закона «О техническом регулировании». Составьте схему, наглядно показывающую порядок разработки и применения технического регламента.

**Задание 4.** Изучите ст. 11 Закона «О техническом регулировании» и оформите таблицу 5.

**Таблица 5.**

Основные цели стандартизации

Цель стандартизации	Характеристика

--	--

## **5 ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА**

Отчёт практической работы должен содержать:

5.1 Цель работы

5.2 Ход выполненных заданий.

5.3 Заполненные таблицы.

## **6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

6.1 Что такое техническое регулирование?

6.1 Что такое технический регламент?

6.2 Каковы цели принятия технических регламентов?

6.3 Какие существуют виды технических регламентов, каков порядок их разработки и принятия?

6.4 Назовите принципы технического регулирования.

## **7 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

7.1 Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ

## **4 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: тестирование, индивидуальные задания, устный зачет, самостоятельная работа, практическая работа.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование оценивания и проведение дифференцированного зачета.

### **I. ПАСПОРТ**

#### **Назначение**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

#### **Умения**

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

#### **Знания**

З1 - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;

З2 - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

З3 - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;

З4 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;



35 - формы подтверждения качества;

36 - сертификацию, основные термины и определения, система сертификации, порядок и правило сертификации.

#### **4.1 Дифференцированный зачет**

### **II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

#### **Вариант 1**

#### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

#### **Задание**

Задание представлено в виде:

Задание №1. Теоретический вопрос.

Задание №2. Теоретический вопрос.

### **III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 25**

**Время выполнения задания – 20 минут.**

Результаты выставляются в зачетную ведомость

#### **Оборудование:**

Справочный материал, схемы.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
Задание №1, №2	Без ответа	«2»
	Неполный ответ	«3»
	Правильный, неполный ответ	«4»
	Правильный, полный ответ	«5»

### **ПРИЛОЖЕНИЕ**

Задания для оценки освоения дисциплины

#### **Вариант №1**

#### **ПРИМЕР ЗАДАНИЯ**

## 1 вариант

Содержание заданий:

1. Дать определение метрологии.
2. Порядок измерения штангенциркулем.

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться учебными плакатами, лабораторными образцами.

Максимальное время выполнения задания - 20 мин.

Критерии оценки результата:

- «отлично» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;

- «хорошо» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

- «удовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «неудовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено

Преподаватель \_\_\_\_\_

## ВОПРОСЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Дать определение метрологии.
2. Дать понятие стандартизация.
3. Дать понятие оптимизация.
4. Дать понятие сертификация.
5. Цели стандартизации.
6. Задачи стандартизации.
7. Что относится к объектам стандартизации?

8. Дайте понятие продукция.
9. Дайте понятие услуга.
10. Перечислите принципы технического регулирования.
11. Дать понятие технический регламент.
12. Что относится к объектам технического регламента?
13. Что представляет собой стандарт?
17. Как проводится отсчет целых и десятых долей миллиметра?
25. Что такое система допусков и посадок?
26. Что такое класс точности и разряд КМД?
27. Как определяется класс точности набора плоскопараллельных концевых мер длины?
28. Что называется абсолютным методом измерения?
29. Что такое цена деления?
30. Какие калибры называются рабочими?
31. Для какого вида измерений используют индикаторные приборы?
32. Основные определения в области метрологии? 2. Основные документы Государственной системы измерений?
33. Физические величины и системы физических величин? 4. Преимущества системы «СИ» перед другими системами единиц?
34. Измерения и их классификация?
35. Основные характеристики измерений: погрешность абсолютная, относительная, систематическая и др.?
36. Методы измерения?
37. Метрологические свойства средств измерений?
38. Государственная система обеспечения единства измерений?
39. Метрологические службы России?
40. Экономическая, информационная, коммуникативная и социальная функции стандартизации?
41. Принципы и объекты технического регулирования?
42. Классификация стандартов по уровню?

43. Понятие и виды технических регламентов?
44. Стандартизация как метод и как наука?
45. Законодательная и нормативно – правовая основа стандартизации в РФ?
46. Цели стандартизации?
47. Принципы стандартизации?
48. Документы в области стандартизации?
49. Построение шифра и названия национального стандарта в РФ?
50. Классификация стандартов в зависимости от объекта стандартизации и содержания устанавливаемых требований?
51. Определение сертификации?
52. Законодательная и нормативная база подтверждения соответствия в РФ?
53. Принципы технического регулирования?
54. Документы в области подтверждения соответствия?
55. Цели подтверждения соответствия?
56. Формы и принципы подтверждения соответствия?
57. Отличия добровольной и обязательной сертификации?
58. Основные требования к испытательной лаборатории?
59. Понятие и принципы аккредитации?

## Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине

\_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦМК

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /