

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Электроэнергетика»






**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация**

Для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Входит в состав

Общепрофессиональный цикл

Форма обучения очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработчик	старший преподаватель каф. ЭЭ	А.Н. Татарникова	
Одобрена на заседании кафедры ЭЭ 31.08.2022	Зав. кафедрой ЭЭ	С.А. Гончаров	
Согласовал	Руководитель ППСЗ	С.А. Гончаров	
	Декан ТФ	А.В. Сорокин	
	И.о. начальника ОУРАМ	О.В. Хахина	

Рубцовск 2022

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Метрология, стандартизация и сертификация

### 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится общепрофессиональному циклу ФГОС СПО специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)».

Дисциплина изучается в первом семестре первого курса. Формой промежуточной аттестации является экзамен.

### 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель преподавания дисциплины – освоение компетенций в соответствии с учебным планом

Задачи изучения курса

- освоение основных приемов получения обработки и представления данных измерений испытаний и контроля;

- формирование способности разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и приемами обработки и представления данных.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Номер /индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	
		знать	уметь
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - формы подтверждения качества.	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.
ОК 02	Использовать системные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности и приемы структурирования информации - системы (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества; основные информационные ресурсы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации, правила их использования	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; применять информационные технологии для оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	содержание актуальной нормативно-правовой документации; основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; современную научную и профессиональную терминологию, единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; возможные траектории профессионального развития и самообразования; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	основы проектной деятельности в области разработки стандартов и сертификации продукции	взаимодействовать с коллегами и руководством в ходе профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	правила оформления документов и построения устных сообщений - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном	- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; правила чтения текстов профессиональной	понимать содержание документации систем качества; приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой

	языках	направленности	единиц СИ
ПК 1.1	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов, применяемых для выполнения основных видов работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ
ПК 1.2	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.	требования и правила нормативных документов в области стандартизации, применяемые при чтении и составлении электрических схем; основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;	оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой
ПК 2.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов регламентирующие оформление технологической и отчетной документации;	использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества
ПК 3.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;	- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ - формы подтверждения качества.	- приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
ПК 3.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.	- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - формы подтверждения качества.	- приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины по очной форме обучения:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 32 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 30 часов;
- промежуточная аттестация 2 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	32
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	30
в том числе:	
лекции	16
практические занятия	14
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала***, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
Раздел 1. Основы стандартизации	<b>Содержание учебного материала</b> Сущность стандартизации. Правовые основы стандартизации в РФ. Закон РФ «О стандартизации». Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ). Органы и службы стандартизации Понятие категории стандарта. Характеристика стандартов разных категорий. Межотраслевые системы комплексов стандартов. ЕСКД и ЕСТД. Порядок разработки стандартов.	2	<i>ознакомительный репродуктивный</i>
	Стандартизация и качество продукции. Испытания и контроль качества продукции. Показатели качества и методы их оценки. Взаимозаменяемость, точность, надежность	2	
	Стандартизация систем управления качеством	2	
	Практическое занятие 1. Анализ маркировочных знаков реального монитора ПК	2	<i>репродуктивный</i>
	Практическое занятие 2. «Изучение стандарта ГОСТ 2.105-2019. Общие требования к текстовым документам».	2	<i>репродуктивный</i>
Раздел 2. Основы метрологии	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия и объекты метрологии. Виды и методы измерения физических величин Физические величины. Системы физических величин. Система СИ	2	<i>ознакомительный репродуктивный</i>
	Нормативно-правовые основы метрологии. Закон РФ «О единстве измерений». Виды и методы измерений. Погрешности результатов измерений	2	
	Метрологическое обеспечение народного хозяйства. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации	2	
	Практическое занятие №3. «Приведение несистемных величин измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ»	2	<i>репродуктивный</i>
	Практическое занятие 4. Классы точности средств измерений. Погрешности измерения.	4	<i>репродуктивный</i>
Раздел 3. Основы сертификации	Сущность сертификации. Основные термины и определения. Организационно-методические принципы сертификации. Системы сертификации. Порядок и правила сертификации.	2	<i>ознакомительный репродуктивный</i>
	Правовые основы сертификации в РФ. Законы РФ «О защите прав потребителей» и «О сертификации продукции и услуг». Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.	2	
	Практическое занятие №5. «Применение требований НД к основным видам продукции, процессов, услуг при выборе схемы сертификации. Анализ реального сертификата соответствия»	4	<i>репродуктивный</i>
промежуточная аттестация (экзамен)		2	<i>репродуктивный</i>
всего часов		32	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных аудиторий (для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), помещения для самостоятельной работы, оснащенного компьютерной техникой с возможностью подключения к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

**Оборудование:** комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, демонстрационное переносное оборудование (ноутбук, экран, видеопроектор).

Программное обеспечение: Windows; LibreOffice; Google Chrome.

Учебные занятия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.2 Информационное обеспечение обучения

3.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Савельева, Е. Л. Метрология : учебное пособие / Е. Л. Савельева, Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-7731-0893-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108177.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Москвичева, Е. Л. Стандартизация и сертификация : практикум для СПО / Е. Л. Москвичева, А. В. Керов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-4488-1244-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106855.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106855>

3. Смирнов, В. Г. Стандартизация и качество продукции : учебное пособие / В. Г. Смирнов, М. С. Капица, И. Э. Чиркун. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 304 с. — ISBN 978-985-503-572-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67739.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67739>

Дополнительная литература:

4. Мирный, В. И. Законодательная метрология : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 67 с. — ISBN 978-5-7890-1829-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118037.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Семенов, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / И. В. Семенов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115857.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Виноградова, Н. С. Метрология, стандартизация и сертификация : лабораторный практикум / Н. С. Виноградова, А. А. Курганский ; под редакцией Л. Г. Дорошинского. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-2092-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106421.html> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы:

7. <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
---------------------	----------------------------------

	результатов обучения
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность (ОК- 01;ОК 02; ОК 03);</li> <li>- основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов (ОК 01; ОК 03; ПК 1.1; ПК 2.5) ;</li> <li>- формы подтверждения качества (ОК 01; ОК 02; ПК 2.5; ПК 3.6);</li> <li>- системы (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов (ОК 02);</li> <li>- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ, основные информационные ресурсы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации, правила их использования (ОК 03; ОК 05; ПК 2.2; ПК 3.5; ПК 3.6);</li> <li>- основы проектной деятельности в области разработки стандартов и сертификации продукции (ОК 04);</li> <li>- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества (ОК 09; ПК 1.2) ;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности (ОК 09).</li> </ul>	<p>Практические занятия экзамен</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов (ОК 01; ПК 2.2) ;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества (ОК 02; ОК 05; ПК 2.5; ПК 3.5);</li> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>применять терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ОК 03; ОК 09; ПК 1.1; ПК 3.5; ПК 3.6);</li> <li>- взаимодействовать с коллегами и руководством в ходе профессиональной деятельности (ОК 04);</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке (ОК 05);</li> <li>- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой с применением информационных технологий (ОК 05);</li> </ul>	<p>Практические занятия экзамен</p>



## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»  
Кафедра «Электроэнергетика»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Метрология, стандартизация и сертификация  
специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»  
(код и наименование направления подготовки)

техник  
Квалификация (степень) выпускника

Форма обучения: очная  
(очная/заочная)

Рубцовск



**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Метрология, стандартизация и сертификация

наименование дисциплины

Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
Раздел 1. Основы стандартизации	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Тестирование	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации
Раздел 2. Основы метрологии	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Проверочная работа	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации
Раздел 3. Основы сертификации	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Выполнение заданий на практических занятиях (деловая игра)	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации

**2. Описание показателей и критерии оценивания.**

<i>Отлично</i>	студент твердо знает программный материал, демонстрирует необходимый уровень компетенций, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне компетенции, допускает не принципиальные неточности.
<i>Удовлетворительно</i>	студент обнаруживает знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции
<i>Неудовлетворительно</i>	студент не усвоил основное содержание материала, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

### 3.1. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Пример теста текущего контроля знаний по разделу 1.

Вариант 1

1. Выберите один вариант ответа. Стандартизация – это:
  - a. Документ, принятый органами власти.
  - b. Совокупность взаимосвязанных стандартов.
  - c. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.
  - d. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.
2. Выберите несколько вариантов ответов. Объектами стандартизации могут быть:
  - a. Производственная услуга.
  - b. Нормативные документы.
  - c. Природные явления.
  - d. Изготовитель.
  - e. Продукция

3. Соотнесите предложенные варианты

a. Международный стандарт	a. ГОСТ
b. Национальный стандарт	b. ИСО
c. Региональный стандарт	c. ГОСТ Р
d. Стандарт предприятия	d. ОСТ
e. Отраслевой стандарт	e. СТП

4. Вставьте в текст пропущенные слова. Унификация продукции – метод стандартизации, заключающийся в ... объектов к оптимальному ...
5. Продолжите предложение. Классификатор – это нормативный документ, представляющий собой систематизированный свод .....
6. Назовите понятия, определения которых даны ниже.  
Любая ограниченная последовательность чисел – .....
- Интервал, ограниченный крайними значениями численного ряда - ....
7. Уберите лишнее. Функции стандартизации:
  - a. нормотворчества
  - b. упорядочения
  - c. инновационная
  - d. ресурсосберегающая
  - e. эргономичная

Пример проверочного задания по разделу 2

1. Определение и основные задачи метрологии.
2. Виды измерений.
3. Произвели измерение линейного размера детали оно соответствует 25,6 мм. Известен истинный размер равный 25,4 мм. Определить абсолютную и относительную погрешность средства измерения.

Пример деловой игры по разделу 3

Сценарий деловой игры.

Подготовка к деловой игре:

- изучение необходимых документов.

Игра. Этап 1:

- разделение на группы – участников сертификации;
- изучение участниками условий и правил игры;
- оформление необходимых документов.

Игра. Этап 2:

проведение аккредитации.

Игра. Этап 3:

- проведение сертификации, оформление необходимых документов;
- организация инспекционного контроля за деятельностью органов по сертификации, за стабильностью сертифицированных характеристик продукции.

Игра. Этап 4:

- оценка результатов игры главным экспертом системы.

Разделение участников игры на организации, участвующие в сертификации. Разработка положений об организации

1. Студенты организуют 4 группы участников системы:

- заявитель (изготовитель, поставщик, продавец);
- отраслевое управление по техническому регулированию;
- орган по сертификации;
- испытательная лаборатория (центр).

2. Назначаются руководители организаций:

- начальник отраслевого управления Федерального агентства по техническому регулированию;
- руководители органа по сертификации и испытательной лаборатории;
- руководитель организации, проводящей сертификацию.

Назначение руководителя согласуется с отраслевым комитетом.

3. Преподаватель организует игру, выполняет функции эксперта, по оценке результатов игры и главного консультанта.

4. На данном этапе игры каждая организация составляет соответствующие документы:

- отраслевое управление по техническому регулированию - положение об отраслевом управлении по сертификации (по аналогии с приложением 1), где перечисляются его функции, права и обязанности (табл.1 п. 2, 3, 4);

- орган по сертификации - положение об органе по сертификации (приложение 1),

где указывает:

- область аккредитации;
- юридический статус органа по сертификации;
- функции, права, обязанности и ответственность;
- сведения о персонале;
- правила оплаты работ по сертификации;
- испытательная лаборатория - положение об испытательной лаборатории (приложение 6). В положении устанавливаются:
- область аккредитации;
- юридический статус;
- функции, права, обязанности и ответственность;
- сведения о персонале;

- заявитель (изготовитель, поставщик, продавец) – нормативные документы, в которых устанавливает:

- порядок подготовки продукции к сертификации, содержащий перечень нормативно – технической документации по техническим требованиям к продукции и испытаниям её характеристик;

- требования к маркировке, упаковке, транспортированию продукции;

- оформление товаросопроводительной документации;

- заявка на проведение сертификации (приложение 11).

### **3.2. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ**

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

#### **Перечень теоретических вопросов для экзамена**

1. Предмет и задача метрологии.
2. Основные понятия и термины метрологии.
3. Погрешности и их классификация.
4. Классы точности средств измерений.
5. Особенности обозначения классов точности на средствах измерений.
6. Определение физической величины. Классификация физических величин.
7. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин системы СИ.
8. Эталоны, их классификация.
9. Виды измерений.
10. Понятие о средстве измерения. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Структура государственной метрологической службы России.
12. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
13. Государственный метрологический надзор.
14. Поверка средств измерений.
15. Сущность, свойства, функции и объекты стандартизации.
16. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации.

17. Методы стандартизации.
18. Виды нормативных документов по стандартизации.
19. Порядок разработки стандартов.
20. Международные организации по стандартизации.
21. История развития сертификации.
22. Сущность, основные понятия и функции сертификации.
23. Виды сертификации: обязательная и добровольная.
24. Система сертификации в России, участники сертификации.
25. Система сертификации на железнодорожном транспорте.
26. Аккредитация органов по сертификации и исследовательских лабораторий.

#### Примеры задач для экзамена

Задача №1. При измерении тока было получено значение 25,5 А, тогда как его действительное значение 25 А. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Задача №2. Предельное значение амперметра равно 5 А, класс его точности 1,5. Определить наибольшую возможную погрешность прибора.

Задача № 3. При проведении эксперимента оказалось необходимым измерять напряжения в цепи постоянного тока, которое должно изменяться в пределах 25-45 В. В распоряжении имелось четыре вольтметра известны их номинальная шкала и класс точности.

1.  $U_n = 50$  В, класс точности 2,5;
2.  $U_n = 100$  В, класс точности 1,5;
3.  $U_n = 150$  В, класс точности 1,0;
4.  $U_n = 300$  В, класс точности 0,5,

С помощью какого прибора можно произвести измерения с наибольшей точностью?

Задача №4. Классы точности 2-х приборов 0,5, а верхние пределы измерений 100 и 50 соответственно. Определить, в каком соотношении находятся максимальные значения абсолютных погрешностей измерений.

Задача №5. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения тока амперметром с пределом измерения 5 А и классом точности 0,5, если его показание 2,5 А.

Задача №6. Ваттметр, рассчитан на пределы измерения тока 10 А и напряжения 300 В, измеряют мощность. Шкала ваттметра имеет 150 делений. Определить цену деления ваттметра и показания прибора, если стрелка при измерении отклонилась на 70 делений.

Задача №7. Вольтметр класса точности 0,5, с пределом измерений 300 В, имеет максимальное число делений 100, проверен на отметках 10, 50, 70, 100 делений. Найти приведенную погрешность прибора и определить соответствует ли прибор указанному классу точности. Определить абсолютные и относительные погрешности на указанных отметках прибора.

Задача №8. Вольтметр, с пределом измерения 300 В и классом точности 1,0, показывает на шкале 120 В. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Задача №9. Амперметр, с пределом измерения 30 А, показывает 10 А, действительный ток 10,5 А. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Задача №10. Имеется резистор сопротивлением 5,1 Ом, через который протекает ток, равный 200 А. Максимальное значение мощности резистора  $P_{max} = 250$  Вт. Рассчитать значение  $P$  для данного тока и сравнить с  $P_{max}$ , а также рассчитать с точностью до единиц микроампер максимально возможное значение тока  $I_{max}$ , соответствующее  $P_{max}$ .

Приложение Б

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет

им. И. И. Ползунова»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Метрология, стандартизация и сертификация

Для специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Форма обучения: очная

Рубцовск, 2022

Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

В начале семестра студент знакомится с содержанием курса и заданиями, которые ему необходимо выполнить для получения промежуточной аттестации. Все виды работ можно разделить на две группы – работа в аудитории и внеаудиторная работа. Оба вида работ содержат в себе как работу в контакте с преподавателем, так и полностью самостоятельную работу.

Контактная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на контактную самостоятельную работу студентов регламентируется расписанием занятий.

Полностью самостоятельная работа студентов – выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя – подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам, экзамену или зачету и выполнение домашнего задания (если оно предусмотрено). В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Рабочей программой курса предусмотрены практические занятия, поэтому для успешного освоения материала необходимо после лекции и перед практическим занятием повторить материал (15 – 30 минут).

Перед контрольной работой необходимо не только повторить материал по конспекту лекций, но и изучить рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

Подготовка к промежуточной аттестации заключается в проработке конспектов лекций, практических занятий и литературы по изучаемым в течение семестра темам. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и постановки математических моделей, изучить методы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной

литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзаменационной сессии и сдача экзаменов и зачетов является ответственным периодом в работе студента. Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен. Только тот успевает, кто умеет хорошо повторять материал, который был прослушан на лекциях, законспектирован и закреплён на самостоятельных занятиях. Такое повторение предполагает обобщение, углубление, а в ряде случаев и расширение усвоенных за семестр знаний.

При подготовке к сессии необходимо помнить:

1. Готовиться к сессии надо с первых дней семестра: не пропускать лекций, работать над закреплением лекционного материала, выполнять все практические и лабораторные работы.

2. Приступать к повторению и обобщению материала необходимо задолго до сессии (примерно за месяц).

3. Перед повторением учебного материала необходимо еще раз свериться с рабочей программой курса (имеются в библиотеке или на кафедре). В случае какой-либо неясности следует получить у преподавателя необходимые разъяснения.

4. Готовиться к экзамену или зачету рекомендуется каждый день в одном и том же помещении и на одном и том же рабочем месте, т.к. в этом случае устанавливается ассоциативная взаимосвязь между окружающей обстановкой и процессом переработки информации. Это дает возможность в дальнейшем на экзамене или воспроизводить все мельчайшие детали этой обстановки (что сделать довольно легко), а через установившиеся ассоциативные связи - саму информацию, которую требовалось запомнить непосредственно для экзамена.

5. Начинать повторение следует с чтения конспектов. Прочитав внимательно материал по предмету, приступить к тщательному повторению по темам и разделам. На этом этапе повторения следует использовать учебник и рекомендованную преподавателем дополнительную литературу. Нельзя ограничиваться при повторении только конспектами, ибо в них все записано весьма кратко, сжато, только самое основное. Вузовские же дисциплины надо усвоить достаточно широко с учетом всей программы курса. Это можно сделать только с помощью учебника и дополнительной литературы.

6. Повторяя материал по темам, надо добиваться его отчетливого усвоения. Рекомендуется при повторении использовать такие приемы овладения знаниями:

а) про себя или вслух рассказывать материал;

б) ставить самому себе различные вопросы и отвечать на них, руководствуясь программой (применять самоконтроль);

в) делать дополнительные записи, схемы, помогающие обобщить материал, синтезировать его;

г) рассказывать повторенный и усвоенный материал своим товарищам, отвечать на их вопросы и критически оценивать изложенное;

д) повторяя и обобщая, записывать все непонятное, всякие сомнения, вновь возникающие вопросы и обязательно выяснять их на консультациях.

Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в обучении предусматривается использование инновационных методов обучения. На лекциях предусмотрено использование мультимедийного оборудования, для чего разработаны комплекты слайдов. На практических занятиях рекомендуется применять поисковые методы обучения – групповая дискуссия, мозговой штурм, деловая игра. Повышению качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности способствует их участие в научных конференциях. При этом развитию самостоятельности и ответственности будущих специалистов способствует также использование модульно-рейтинговой системы обучения и контроля знаний.