МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ.**
**Директор**

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 09:29:50 +03'00'

**А.Ф. Бутенко**

«__24__» _апреля__ **2025_ г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.О.13 «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Направление подготовки** 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Профиль подготовки** «Электроснабжение»

**Факультет** «Энергетический»

**Кафедра** «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград-2025**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 144.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электроснабжение» (год начала подготовки 2024), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от « 24 » марта 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент М.М. Украинцев

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.02 и 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника»
Протокол № 5 от « 27 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент О.Б. Забродина

Разработчик:

к.т.н., доцент А.П. Мартынов

Содержание с.

1. Вводная часть……4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….....4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП …….....4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……. ……5
2.Основная часть…….....8
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….....8
2.2. Содержание учебной дисциплины…….....9
2.2.1.Разделы учебной дисциплины виды учебной деятельности и формы контроля……..…12
2.2.2. Лабораторный практикум ……22
2.2.3 Практические занятия ……..…23
2.3. Самостоятельная работа студента……...24
3. Образовательные технологии……..…26
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины ……27
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……27
4.2. Примерные темы курсовых работ (не предусмотрены)……28
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)…….....28
4.4. Тесты текущего контроля……...…….28
4.5. Тесты промежуточного контроля……30
4.6. Варианты контрольных заданий……..…30
4.7. Список вопросов к зачету……33
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины ……52
5.1. Основная литература……52
5.2. Дополнительная литература……52
5.3. Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы……..53
5.4. Программное обеспечение учебного процесса……..53
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся…….54
6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины……..…55
7.Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины……..57
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются формирование системы теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, умения использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности, практических навыков по использовании измерительной техники и методике проведения измерений, способности оценивать результаты измерений в профессиональной деятельности.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Физика»; «Математика»; «Теоретические основы электротехники».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- «Электрические машины»,
- «Информационно-измерительная техника»,
- «Электрические и электронные аппараты»,
- «Переходные процессы в электроэнергетических системах»,
- «Электроснабжение»,
- «Электробезопасность»,
- «Электроэнергетические системы и сети»,
- «Техника высоких напряжений»,
- «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования»,
- «Электропривод и электротехнологии»,
- «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий»,
- «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»,

а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающее достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Знать: основные источники, средства поиска и анализа информации для решения поставленной задачи в области метрологии, стандартизации и сертификации.<br>Уметь: осуществлять поиск и критический анализ информации в пределах профессиональной деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации.<br>Владеть: навыками работы с технической информацией, ее поиском, обработкой с использованием информационных технологий для решения поставленной задачи. |
| ОПК-1 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умению выполнять чертежи простых объектов | Знать: правила и требования ЕСКД к выполнению электрических схем и чертежей простых объектов, оформлению документации.<br>Уметь: пользоваться технической и нормативной документацией; применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для выполнения электрических схем и чертежей простых объектов в соответствии с требованиями ЕСКД. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | | Владеть: навыками работы с технической и нормативной документацией в области метрологии, стандартизации и сертификации; навыками использования средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для выполнения электрических схем и чертежей простых объектов в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики | Знать: основные методы и законы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов экспериментов и определения погрешностей измерений.<br>Уметь: использовать основные методы и законы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов экспериментов и определения погрешностей измерений.<br>Владеть: навыками использования основных методов и законов математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов экспериментов и определения погрешностей измерений. |
| ОПК-6 | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | Знать: основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | | Уметь: ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности. Владеть: приёмами использования средств измерения, методами оценки результатов измерений и погрешности; методиками обработки результатов экспериментов; методиками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности. |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №5 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **32** | **32** |
| В том числе | | | |
| Лекции (Л) | | **16** | **16** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **8** | **8** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **8** | **8** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **76** | **76** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** |
| | КР | **-** | **-** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | **76** | **76** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **-** | **-** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **З** | **З** |
| **ИТОГО:** | часов | **108** | **108** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **3** | **3** |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №5 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **12** | **12** |
| В том числе | | | |
| Лекции (Л) | | **6** | **6** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **4** | **4** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **2** | **2** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **92** | **92** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** |
| | КР | **-** | **-** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | **92** | **92** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **4** | **4** |
| Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э) | | **З** | **З** |
| **ИТОГО:** | часов | **108** | **108** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **3** | **2** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений | **Тема 1.** Введение в метрологию. Основы метрологии. Основные понятия и определения, связанные с объектами и средствами измерений. Актуальные проблемы современной метрологии. | УК-1.1; ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 5 | | **Тема 2.** Физические величины; единицы и системы единиц физических величин; государственные эталоны единиц величин; измерение физической величины; действительные значения величины и погрешность результатов измерений.<br>**Тема 3.**Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения.<br>**Тема 4.** Классификация средств измерений. Меры, калибры, измерительные преобразователи и принадлежности; измерительные приборы и установки; метрологические характеристики средств измерений. Выбор и оптимизация средств измерений. | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 |
| 5 | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | **Тема 5.** Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения. Погрешности измерений; виды и причины погрешностей; оценка погрешностей прямых и косвенных; вероятностные методы оценки погрешностей измерений; систематические погрешности и методы их исключения; точность и формы представления результатов измерений. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации. | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 |
| 5 | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | **Тема 6.** Метрологическая служба; государственный контроль и надзор; государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функция метрологической службы предприятий. Поверочные схемы, калибровка и сертификация средств измерений. | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.1 |
| 5 | Раздел 4. Стандартизация | **Тема 7.** Назначение, сущность, народнохозяйственное значение стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. Понятие стандартизации и стандарта; общие положения взаимозаменяемости, унификации и агрегатирование. Законодательство РФ по стандартизации. Научные, теоретические и методические основы стандартизации. Общие предпосылки и положения теории стандартизации. | УК-1.1; ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 5 | | Понятие о Государственной системе стандартизации (ГСС). Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним. Комплексные системы общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.). Межотраслевые стандарты. Стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования. Стандартизация норм взаимозаменяемости. Международные организации по стандартизации; Правовые основы стандартизации**.** | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.1 |
| 5 | Раздел 5. Сертификация | **Тема 8.** Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», нормативные документы по сертификации. Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг. Управление уровнем качества продукции и услуг. Показатели качества продукции, количественные характеристики показателей качества. Государственная защита прав потребителей. Российская. региональная и международные схемы и системы сертификации. Практика сертификации систем обеспечения качества в России и за рубежом. Организационно-методические принципы сертификации в РФ. Сущность и содержание сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации. | УК-1.1; ОПК-1.2 |
| 5 | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | **Тема 9.** Виды электрических сигналов, их параметры, применение. Измерение параметров электрических сигналов<br>Методы и средства измерений неэлектрических величин. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические, классификация преобразователей, области их применения. Выбор методов и средств измерений для решения конкретных задач. Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики. Назначение, классификацию и требования, предъявляемые к ИИС, ИВК и их элементам. Измерение параметров сигналов, методы и средства радиотехнических измерений. Выбор средств и методов электртехнических измерений | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 |
| 5 | Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | **Тема 11.** Построение поверочных схем, их виды и роль в обеспечении единства измерений. Эталоны для поверки средств измерений длины, массы, времени. Рабочие эталоны различных разрядов для поверки средств измерений массы, штриховых мер длины и измерителей перемещений. Эксплуатация средств измерений (СИ) Качественные признаки технического состояния СИ, виды технического обслуживания и ремонта | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 |

### 2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | **Раздел 1. «Физические величины, методы и средства их измерений»** Введение в метрологию. Основы метрологии. Основные понятия и определения, связанные с объектами и средствами измерений. Актуальные проблемы современной метрологии.<br>Физические величины; единицы и системы единиц физических величин; государственные эталоны единиц величин; измерение физической величины; действительные значения величины и погрешность результатов измерений.<br>Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения.<br>Классификация средств измерений. Меры, калибры, измерительные преобразователи и принадлежности; измерительные приборы и установки; метрологические характеристики средств измерений. Выбор и оптимизация средств измерений. | 3 | | 1 | 11 | 15 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 2. «Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений »** | | | | | | |
| | Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения. Погрешности измерений; виды и причины погрешностей; оценка погрешностей прямых и косвенных; вероятностные методы оценки погрешностей измерений; систематические погрешности и методы их исключения; точность и формы представления результатов измерений. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации. | 3 | 2 | 2 | 11 | 18 | ПР-1<br>ТС-2<br>УО-1 |
| 5 | **Раздел 3. «Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)»** | | | | | | |
| | Метрологическая служба; государственный контроль и надзор; государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функция метрологической службы предприятий. Поверочные схемы, калибровка и сертификация средств измерений | 2 | 2 | 2 | 11 | 17 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 4. «Стандартизация»** | | | | | | |
| | Назначение, сущность, народнохозяйственное значение стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. Понятие стандартизации и стандарта; общие положения взаимозаменяемости, унификации и агрегатирование. Законодательство РФ по стандартизации. Научные, теоретические и методические основы стандартизации. Общие предпосылки и положения теории стандартизации. Понятие о Государственной системе стандартизации (ГСС). Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним. Комплексные системы общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.). Межотраслевые стандарты. Стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования. Стандартизация норм взаимозаменяемости. Международные организации по стандартизации; Правовые основы стандартизации**.** | 2 | | 1 | 11 | 14 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 5. Сертификация** | | | | | | |
| | Термины и определения в области сертификации. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», нормативные документы по сертификации. Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг. Управление уровнем качества продукции и услуг. Показатели качества продукции, количественные характеристики показателей качества. Государственная защита прав потребителей. Российская. региональная и международные схемы и системы сертификации. Практика сертификации систем обеспечения качества в России и за рубежом. Организационно-методические принципы сертификации в РФ. Сущность и содержание сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации. | 2 | | 1 | 11 | 14 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений** | | | | | | |
| | Виды электрических сигналов, их параметры, применение. Измерение параметров электрических сигналов Методы и средства измерений неэлектрических величин. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические, классификация преобразователей, области их применения. Выбор методов и средств измерений для решения конкретных задач. Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики. Назначение, классификацию и требования, предъявляемые к ИИС, ИВК и их элементам. Измерение параметров сигналов, методы и средства радиотехнических измерений. Выбор средств и методов электро - и радиотехнических измерений | 2 | 2 | 1 | 10 | 15 | ПР-1 ТС-2 УО-1 |
| 5 | **Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений** | | | | | | |
| | Построение поверочных схем, их виды и роль в обеспечении единства измерений. Эталоны для поверки средств измерений длины, массы, времени. Рабочие эталоны различных разрядов для поверки средств измерений массы, штриховых мер длины и измерителей перемещений. Эксплуатация средств измерений (СИ) Качественные признаки технического состояния СИ, виды технического обслуживания и ремонта СИ | 2 | 2 | | 11 | 15 | ПР-1 ТС-2 УО-1 |
| | Зачет | | | | | | УО-2 |
| | **ИТОГО:** | 16 | 8 | 8 | 76 | 108 | |

***Примечание:***

*УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-1 –письменная работа (тесты); ТС-2 – технические средства контроля (решение учебных задач); УО-2 – зачет*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | **Раздел 1. «Физические величины, методы и средства их измерений»** Введение в метрологию. Основы метрологии. Основные понятия и определения, связанные с объектами и средствами измерений. Актуальные проблемы современной метрологии.<br>Физические величины; единицы и системы единиц физических величин; государственные эталоны единиц величин; измерение физической величины; действительные значения величины и погрешность результатов измерений.<br>Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения.<br>Классификация средств измерений. Меры, калибры, измерительные преобразователи и принадлежности; измерительные приборы и установки; метрологические характеристики средств измерений. Выбор и оптимизация средств измерений. | 1 | | 1 | 16 | 18 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 3. «Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)»** | | | | | | |
| | Метрологическая служба; государственный контроль и надзор; государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функция метрологической службы предприятий. Поверочные схемы, калибровка и сертификация средств измерений. | 1 | | 1 | 16 | 18 | ПР-1<br>УО-1 |
| 5 | **Раздел 2. «Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений »** | | | | | | |
| | Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения. Погрешности измерений; виды и причины погрешностей; оценка погрешностей прямых и косвенных; вероятностные методы оценки погрешностей измерений; систематические погрешности и методы их исключения; точность и формы представления результатов измерений. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации. | 1 | 1 | 1 | 12 | 15 | ПР-1<br>ТС-2<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 4. «Стандартизация»** | | | | | | |
| | Назначение, сущность, народнохозяйственное значение стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. Понятие стандартизации и стандарта; общие положения взаимозаменяемости, унификации и агрегатирование. Законодательство РФ по стандартизации. Научные, теоретические и методические основы стандартизации. Общие предпосылки и положения теории стандартизации. Понятие о Государственной системе стандартизации (ГСС). Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним. Комплексные системы общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.). Межотраслевые стандарты. Стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования. Стандартизация норм взаимозаменяемости. Международные организации по стандартизации; Правовые основы стандартизации**.** | 1 | | | 12 | 13 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 5. Сертификация** | | | | | | |
| | Термины и определения в области сертификации. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», нормативные документы по сертификации. Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг. Управление уровнем качества продукции и услуг. Показатели качества продукции, количественные характеристики показателей качества. Государственная защита прав потребителей. Российская. региональная и международные схемы и системы сертификации. Практика сертификации систем обеспечения качества в России и за рубежом. Организационно-методические принципы сертификации в РФ. Сущность и содержание сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации. | 1 | | | 12 | 13 | ПР-1<br>УО-1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений** | | | | | | |
| | Виды электрических сигналов, их параметры, применение. Измерение параметров электрических сигналов Методы и средства измерений неэлектрических величин. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические, классификация преобразователей, области их применения. Выбор методов и средств измерений для решения конкретных задач. Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики. Назначение, классификацию и требования, предъявляемые к ИИС, ИВК и их элементам. Измерение параметров сигналов, методы и средства радиотехнических измерений. Выбор средств и методов электро - и радиотехнических измерений | 0,5 | 1 | | 12 | 13,5 | ПР-1 ТС-2 УО-1 |
| 5 | **Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений** | | | | | | |
| | Построение поверочных схем, их виды и роль в обеспечении единства измерений. Эталоны для поверки средств измерений длины, массы, времени. Рабочие эталоны различных разрядов для поверки средств измерений массы, штриховых мер длины и измерителей перемещений. Эксплуатация средств измерений (СИ) Качественные признаки технического состояния СИ, виды технического обслуживания и ремонта СИ | 0,5 | | 1 | 12 | 13,5 | ПР-1 ТС-2 УО-1 |
| 5 | Зачет | | | | | 4 | УО-2 |
| 5 | Итого за семестр | 6 | 2 | 4 | 92 | 108 | |
| | **Всего** | 6 | 2 | 4 | 92 | 108 | |

***Примечание:***

*УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-1 –письменная работа (тесты); ТС-2 – технические средства контроля (решение учебных задач); УО-2 - зачет*

### 2.2.2. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | Изучение и поверка рабочих амперметра и вольтметра | 2 |
| | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | Изучение и поверка электродинамического ваттметра | 2 |
| | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | Измерение температуры электрическими методами. | 2 |
| | Раздел 7 Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | Изучение и поверка однофазного счётчика электрической энергии. | 1 |
| | | Косвенное измерение сопротивления постоянному току | 1 |
| | **ИТОГО:** | | **8** |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | Изучение и поверка рабочих амперметра и вольтметра | 1 |
| | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | Измерение температуры электрическими методами | 1 |
| | **ИТОГО:** | | **2** |

### 2.2.3. Практические занятия

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 5 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений | П.З. № 1 «Размерности физических величин, кратные и дольные единицы» | 1 |
| | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | П.З. № 2 « Обработка результатов, выбор средств измерений» | 2 |
| | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | П.З. №3 «Обеспечения единства измерений» | 2 |
| | Раздел 4. Стандартизация | П.З. № 4«Методы стандартизации» | 1 |
| | Раздел 5. Сертификация | П.З. №5 «Нормативные документы сертификации» | 1 |
| | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | П.З. №6 «Автоматизация измерений» | 1 |
| | Всего | | 8 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 5 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений | П.З. № 1 «Размерности физических величин, кратные и дольные единицы» | 1 |
| 5 | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | П.З. №2 «Обеспечения единства измерений» | 1 |
| 5 | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | П.З. № 3 « Обработка результатов, выбор средств измерений» | 1 |
| 5 | Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | П.З. №7 «Поверочные схемы» | 1 |
| 5 | Итого за семестр | | 4 |
| Всего | | | 4 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

**Виды СРС:**

### Очная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| | Раздел 4. Стандартизация | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| | Раздел 5. Сертификация | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 10 часов. | 10 |
| | Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 11 часов. | 11 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | **76** |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 16 часов. | 16 |
| 5 | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 16 часов. | 16 |
| 5 | Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 12 часов. | 12 |
| 5 | Раздел 4. Стандартизация | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 12 часов. | 12 |
| 5 | Раздел 5. Сертификация | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 12 часов. | 12 |
| 5 | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 12 часов. | 12 |
| 5 | Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 12 часов. | 12 |
| Итого часов в семестре | | | 92 |
| Всего | | | 92 |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Лекционное занятие | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятие | Решение практикоориентированных задач, тренинг | групповые |
| | Лабораторная работа | Учебный эксперимент. Тренинг | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторные работы – 8 часов;
практические занятия – 8 часов

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Лекционное занятие | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятие | Решение практикоориентированных задач, тренинг | групповые |
| | Лабораторная работа | Учебный эксперимент. Тренинг | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторные работы – 2 часа;
практические занятия – 4 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;

- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств
### Очная и заочная формы обучения

| № Семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | Тат1 | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 | Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | ПР-1 УО-1 ТС-2 | 16 | 25 |
| | Тат2 | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.1 | Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | ПР-1 УО-1 | 16 | 25 |
| | Тат3 | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.1 | Раздел 4. Стандартизация Раздел 5. Сертификация | ПР-1 УО-1 | 16 | 25 |
| | Тат4 | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 | Раздел 6. Методы, средства и автоматизация измерений Раздел 7. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений | ПР-1 УО-1 ТС-2 | 16 | 25 |
| | ПрАт | УК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1 | Разделы 1-7 Зачет | УО-2 | 33 | - |

### 4.2. Примерные темы курсовых проектов/работ *(не предусмотрены)*

### 4.3. Примерные темы рефератов/эссе*(не предусмотрены)*,

### 4.4. Тесты текущего контроля

**Раздел 1 (Тат-1)**

**Вариант 1**

1. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы землетрясения
Б) электрического сопротивления
В) электрического тока
Г) температуры

2. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы тяжести
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) температуры

3. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы тяжести
Б) твердость, как способность тела оказывать сопротивление проникновению
В) электрического тока
Г) температуры

4. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) потенциал
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) амплитуды

5. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) силы тяжести
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) энергия

6. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) амплитуда колебаний
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) температуры

7. для какого вида физических величин определённы не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) длина
В) удельное сопротивление
Г) температуры

8. для какого вида физических величин определённы не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) масса
В) удельное сопротивление
Г) температуры

9. для какого вида физических величин определённы не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) сила тока
В) удельное сопротивление
Г) температуры

10. для какого вида физических величин определённы не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) ЭДС
В) удельное сопротивление
Г) температуры

11. Физические величины являющиеся постоянными величинамиили меняющимися по определенной функциииназывают
А) функциональными
Б) постоянными
В) детерминированными
Г) неизменными

12. Физические величины не являющиеся постоянными величинамии меняющимися по случайному законуназывают
А) функциональными
Б) случайными
В) детерминированными
Г) неизменными

13. Последовательность значений, присвоенная в соответствии с правилами, последовательности одноименных физических величин называется
А) единицей измерения
Б) шкалой
В) эталоном физической величины
Г) размером физической величины

14. Числовые значения в шкале связанные друг с другом некоторым монотонным преобразованием называются
А) монотонной единицей измерения

Б) монотонной шкалой
В) преобразованием физической величины
Г) размером физической величины

15. Если точки $S_o$ и $S_1$ натуральные реперы то это
А) функциональная шкала
Б) пропорциональная шкала
В) логарифмическая шкала физической величины
Г) размер шкалы физической величины

16. Если точки $S_o$ и $S_1$ натуральные реперы то интервал $S_o – S_1$
А) основной интервал
Б) пропорциональный интервал
В) логарифмический интервал
Г) размер шкалы физической величины

### 4.4.1.Ключи к тестам

1А;2Б;3Б;4Б;5В;6А;7В;8Г;9Г;10А;11Б;12А;13В;14Г;15Г;16А.

## 4.5. Тесты промежуточного контроля

## 4.6. Варианты контрольных заданий (работ)

1. В симметричную трехфазную сеть включены два ваттметра, показания которых 95 Вт и 385 Вт. Определить коэффициент мощности. Начертить схему включения приборов.
2. Показания амперметра 20 А, вольтметра 120 В, ваттметра 1500 Вт, частотомера 50 Гц. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки. Начертить схему включения приборов.
3. Каким образом из магнитоэлектрического вольтметра на 2,5 В с добавочным сопротивлением 245 Ом и сопротивлением рамки 5 Ом можно сделать амперметр на 1,5 А? Составить и зарисовать схемы обоих приборов.
4. В цепь переменного тока включен ваттметр на 5 А и напряжением 300 В со шкалой на 150 делений через трансформаторы тока 200/5 и напряжения 6000/100. Определить потребляемую мощность, если показания ваттметра 53 деления. Начертить схему измерительной цепи.
5. Что является объектом стандартизации? Приведите пример.
6. На электростанции установлены счетчики активной и реактивной энергии. За год работы показания счетчиков увеличились соответственно на $110 \cdot 10^6$ кВт·ч. и $70 \cdot 10^6$ кВт·ч. Определить среднегодовой коэффициент мощности.
7. Сопротивление изоляции прибора измерено с помощью вольтметра с сопротивлением 50 кОм. Определить сопротивление изоляции, если напряжение сети 220 В, показания вольтметра при последовательном его включении с сопротивлением изоляции – 20 В.
8. Какова максимальная допустимая абсолютная погрешность амперметра класса 0,5 на $I_н = 5А$?
9. Счетчик активной энергии на напряжение 100 В и ток 5 А, подключенный к сети через измерительные трансформаторы тока 50/5 и напряжения 6000/100, в начале месяца имел показания 1234 кВт.ч, а в конце – 1478 кВт.ч. Определить энергию, израсходованную за месяц. Начертить схему включения данного счетчика.
10. Перечислить нормативные документы по стандартизации (стандарты, правила и т.д.).

11. Какова максимальная допустимая абсолютная погрешность электродинамического ваттметра класса 1,0 $I_н = 5А$ и $U_н = 300В$?

12. Счетчик активной энергии в начале месяца показал 6852 кВт·ч., а в конце – 9156 кВт·ч. счетчик реактивной энергии, соответственно 9725кВАр и 1123 кВАр. Определить среднемесячный коэффициент мощности.

13. Амперметр с внутренним сопротивлением 0,8 Ом и пределом измерений 5А включен с шунтом сопротивлением 0,020 Ом. Определить ток в цепи, если амперметр показывает 2,2 А.

14. Активная мощность трехфазной симметричной нагрузки, измеренная трехфазным ваттметром, равна 2200 Вт. Линейное напряжение 220 В, фазный ток 10 А. Если ту же мощность измерить двумя однофазными ваттметрами (схема двух ваттметров), то что покажет каждый ваттметр?

15. На достижение каких целей направлена стандартизация?

16. Для измерения энергии были найдены: напряжение с погрешностью $\gamma_u = 1\%$, сопротивление с погрешностью $\gamma_r = 1{,}5\%$, время с погрешностью $\gamma_t = 0{,}5$ с. Определить относительную погрешность измерения.

17. Определить активную и полную мощности трехфазной сети, если измерение проводится методом двух ваттметров, рассчитанных на измерение мощности до 300 Вт со шкалой на 50 делений, включенных через трансформаторы тока 25/5 и напряжения 500/100. Ваттметры показывают 100 и 130 делений. Начертить схему включения приборов.

18. Имеются амперметры с номинальными токами 2А, 3А и 5А и классами точности 0,5; 0,2; 0,1. Какой прибор и почему следует выбрать, если необходимо измерить ток 2А с наибольшей точностью.

19. По показаниям амперметра $I = 10$ А, вольтметра $U = 120$ В и ваттметра $P = 2{,}0$ кВт определить активное сопротивление и индуктивность катушки. Частота тока $f = 50$ Гц. Начертить схему включения приборов.

20. Каковы основные принципы стандартизации?

21. В трехфазной цепи с номинальным линейным напряжением 380 В измерены: $U_{AB} = 350В$; $U_{BC} = 360В$; $U_{CA} = 380$ В. Какие показатели качества электроэнергии можно определить по этим данным? Вычислить эти показатели.

22. Предел измерений электростатического вольтметра 2кВ. Его необходимо расширить до 10кВ. Какова должна быть емкость добавочного конденсатора, если емкость вольтметра $2 \cdot 10^5$ мкф?

23. Миллиамперметр рассчитан на ток 100мА и имеет чувствительность по току 0,1 дел/мА. Определить число делений шкалы, цену деления и ток, если стрелка отклонилась на 70 делений.

24. Приведите схему измерения сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра. Приборы каких систем можно применять для этой цели и почему?

25. Каковы основные функции стандартизации?

26. Амперметр сопротивлением 0,02 Ом и вольтметр сопротивлением 200 Ом применяются для измерения сопротивления якоря электродвигателя. При измерении приборы показали: $I = 4{,}5$ А и $U = 2{,}0$ В. Определить относительную погрешность измерения. Начертить схему включения приборов.

27. Ваттметр, вольтметр и амперметр, включенные в однофазную цепь, дали показания: $P = 200Вт$, $U = 380В$, $I = 1{,}3$ А. Определить величину разности фаз между током и напряжением. Начертить схему включения приборов.

28. К амперметру на номинальный ток 5А, сопротивлением 0,10 Ом подключен шунт сопротивлением 0,010 Ом. Каков верхний предел измерений амперметра с шунтом?

29. Определить предел измерений и чувствительность вольтметра со шкалой на 150 делений и ценой деления 0,3 В/дел.

30. Что такое качество объекта (товара или услуг). Приведите примеры. Каковы особенности электроэнергии как товара?

31. При измерении мощности в цепи постоянного тока вольтметр на $U_н$ = 300 В, класса точности 1,5 и амперметр на $I_н$ = 5А класса точности 1,0 соответственно показали: U = 215 В; I = 3А. В каких пределах может быть измеренная мощность и какова относительная погрешность измерения?

32. Показания ваттметра класс точности 0,2 на номинальную мощность 300 Вт – 65 делений шкалы, всего шкала имеет 150 делений. Найти пределы, между которыми заключено действительное значение измеряемой мощности.

33. Какие требования предъявляются к качеству продукции?

34. Определить относительную погрешность измерения тока в 1,0 А амперметром с номинальным током 5А класса точности 2,0.

35. Сопротивление медного терморезистора, измеренное с помощью моста постоянного тока, равно 121,3 Ом. Определить температуру терморезистора, если при $0^0$ С его сопротивление равно 100 Ом.

36. К вольтметру сопротивлением 8 кОм подключено добавочное сопротивление $R_д$ = 12 кОм; в этом случае он измеряет напряжение до 500 В. Какое напряжение можно измерить этим прибором без добавочного сопротивления?

37. Магнитоэлектрический вольтметр с пределом измерений 100 В имеет сопротивление R =10 кОм. Число делений шкалы n = 100. Определить цену деления вольтметра, если его включить с добавочным резистором $R_д$ =30 кОм.

38. Ваттметр на 5 А и 150В со шкалой на 150 делений включен через трансформаторы тока 100/5 и напряжения 6000/100 для измерения мощности потребителя. Определить мощность, если ваттметр показывает 120 делений. Начертить схему включения приборов.

39. Амперметр со шкалой на 5А и сопротивлением 0,8 Ом зашунтирован для измерения тока большой величины. При измерении тока 70 А стрелка прибора показала 2,8 А. Определить сопротивление шунта.

40. Какие измерения производятся при сертификации продукции?

41. Шкала прибора имеет 150 делений. Класс точности 0,1. Какова относительная погрешность, если прибор показал 90 делений?

42. Какова относительная погрешность измерения ЭДС генератора при измерении ее вольтметром с сопротивлением 20 кОм? Внутреннее сопротивление генератора 0,125 Ом.

43. Однофазный ваттметр, рассчитанный на напряжение 220 В и ток 5 А, подключили через трансформатор тока 300/5 в трехфазную цепь с симметричной нагрузкой. Определить мощность трехфазной нагрузки, если ваттметр показывает 300 Вт. Начертить схему включения измерительных приборов.

44. Температура горячего спая термопары $820^0$С, а ее свободных концов $20^0$С. Определить температурный коэффициент материалов, если ЭДС термопары равна 8 мВ.

45. Какие параметры должны контролироваться при приготовлении кормов для животных для обеспечения высокого качества этих кормов?

46. По катушке, присоединенной к сети постоянного тока напряжением 110 В, проходит ток 1,8 А. Если ту же катушку подсоединить к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц, то протекающий ток равен 2,5 А. Определить индуктивность катушки. Пояснить, как в данном случае можно оценить точность полученного результата.

47. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения электрической энергии ваттметром на номинальную мощность 300 Вт класса точности 1,0 за три минуты, измеренные с точностью до 1 секунды, если ваттметр показывает 100 Вт.

48. Для измерения мощности в трехпроводной трехфазной цепи при равномерной нагрузке установлены два однофазных ваттметра. Определить коэффициент мощности установки, если показания ваттметров 380 Вт и 210 Вт. Начертить схему включения приборов.

49. Какие вы знаете средства измерений для контроля основных параметров среды животноводческих помещений?

50. Выбрать класс точности миллиамперметра с конечным значением шкалы 10 мА для измерения тока от I = 2 мА до I = 10 мА так, чтобы относительная погрешность измерения не превышала 1%.

## 4.7. Вопросы к зачету

**Раздел 1**

1. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы землетрясения
Б) электрического сопротивления
В) электрического тока
Г) температуры

2. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы тяжести
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) температуры

3. Для какой величины определены лишь отношения порядка и эквивалентности
А) силы тяжести
Б) твердость, как способность тела оказывать сопротивление проникновению
В) электрического тока
Г) температуры

4. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) потенциал
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) амплитуды

5. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) силы тяжести
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) энергия

6. Для какого вида физических величин отношения порядка и эквивалентности имеют место не только между размерами величин,но и между разностями в парах их размеров.
А) амплитуда колебаний
Б) степень нагретости тела
В) электрического тока
Г) температуры

7. для какого вида физических величин определены не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.

А) амплитуда колебаний
Б) длина
В) удельное сопротивление
Г) температуры

8. для какого вида физических величин определены не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) масса
В) удельное сопротивление
Г) температуры

9. для какого вида физических величин определены не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) сила тока
В) удельное сопротивление
Г) температуры

10. для какого вида физических величин определены не только отношения порядка и эквивалентности, но и операции сложения и вычитания.
А) амплитуда колебаний
Б) ЭДС
В) удельное сопротивление
Г) температуры

11. Физические величины являющиеся постоянными величинамиили меняющимися по определенной функциииназывают
А) функциональными
Б) постоянными
В) детерминированными
Г) неизменными

12. Физические величины не являющиеся постоянными величинамии меняющимися по случайному законуназывают
А) функциональными
Б) случайными
В) детерминированными
Г) неизменными

13. Последовательность значений, присвоенная в соответствии с правилами, последовательности одноименных физических величин называется
А) единицей измерения
Б) шкалой
В) эталоном физической величины
Г) размером физической величины

14. Числовые значения в шкале связанные друг с другом некоторым монотонным преобразованием называются
А) монотонной единицей измерения
Б) монотонной шкалой
В) преобразованием физической величины

Г) размером физической величины

15. Если точки $S_o$ и $S_1$ натуральные реперы то это
А) функциональная шкала
Б) пропорциональная шкала
В) логарифмическая шкала физической величины
Г) размер шкалы физической величины

16. Если точки $S_o$ и $S_1$ натуральные реперы то интервал $S_o - S_1$
А) основной интервал
Б) пропорциональный интервал
В) логарифмический интервал
Г) размер шкалы физической величины

17. Множество физических величин представляющих собой некоторую систему, в которой отдельные величины связаны между собой системой уравнений, называют
А) основной системой
Б) системой единиц
В) системой величин
Г) системой уравнений

18. Физические величины, единицы которых устанавливаются независимо от других величин в системе, называются
А) основными величинами
Б) системой единиц
В) производными величинами
Г) дополнительными величинами

19. Физические величины, единицы которых определяются однозначно через основные называются
А) основными величинами
Б) системой единиц
В) производными величинами
Г) дополнительными величинами

20. Связь физической величины с основными величинами системы, в котором коэффициент пропорциональности принят равным единице называется
А) основной физической величиной
Б) системой единиц
В) размерностью физической величины
Г) дополнительными величинами

21. Производная единица связана с другими единицами уравнением, в котором коэффициент пропорциональности равен единиценазывается
А) основной физической величиной
Б) когерентной
В) размерностью физической величины
Г) монохроматической величиной

22. Единица, большая в целое число раз системной или внесистемной единицы это
А) дольная единица физической величины
Б) когерентная физическая величина

В) размерность физической величины
Г) кратная единица физической величины

23. Характеристика одного из свойств физического объекта общая в качественном отношении но индивидуальная в количественном
А) дольная единица физической величины
Б) когерентная физическая величина
В) физическая величина
Г) кратная единица физической величины

24. Оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для неё единиц или числа по принятой для неё шкале это
А) дольная единица физической величины
Б) когерентная физическая величина
В) физическая величина
Г) значение величины

25. Измерение физической величины
А) совокупность операций выполняемых с помощью технического средства, с целью получения эталона этой величины
Б) воспроизведение шкалы физической величины
В) получения значения этой величины
Г) совокупность операций выполняемых с помощью технического средства, с целью получения значения этой величины

26. По способу получения результата измерений измерения разделяют на
А) стационарные
Б) постоянные
В) случайные
Г) прямые

27. По способу получения результата измерений измерения разделяют на
А) стационарные
Б) постоянные
В) косвенные
Г) случайные

28. По способу получения результата измерений измерения разделяют на
А) совокупные
Б) постоянные
В) случайные
Г) стационарные

29. По способу получения результата измерений измерения разделяют на
А) стационарные
Б) совместные
В) случайные
Г) постоянные

30. Измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытныхданных, называется
А) стационарное

Б) постоянное
В) случайное
Г) прямое

31. Если измеряемую физическую величину сравнивают непосредственно с мерой или преобразуют в другую физическую величину, которую также сравнивают с мерой измерение называют
А) прямое
Б) постоянное
В) случайное
Г) стационарное

32. Измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами подвергаемыми прямымизмерениям, измерение называют
А) стационарным
Б) постоянным
В) косвенным
Г) случайным

33. Определение плотности однородного тела по его массе и геометрическим размерам относится к измерениям
А) стационарным
Б) косвенным
В) постоянным
Г) случайным

34. Определение скорости по длине пройденного пути за некоторый период времени относится к измерениям
А) стационарным
Б) косвенным
В) постоянным
Г) случайным

35. Определение электрического сопротивления проводника по разности потенциалов и силе электрического тока относится к измерениям
А) стационарным
Б) косвенным
В) постоянным
Г) случайным

36. Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин называют
А) совокупными
Б) постоянными
В) случайными
Г) стационарными

37. Измерения, проводимые одновременно для двух или нескольких неодноименных величин для нахождения зависимости между ними называются
А) стационарные

Б) совместные
В) случайные
Г) постоянные

38. Дляопределениетемпературного коэффициента линейного расширения измеряют температуру и длину нагретого до разных температур стержня измерение называют
А) стационарные
Б) случайные
В) совместные
Г) постоянные

39. По способу выражения результатов различают измерения
А) абсолютные
Б) случайные
В) совместные
Г) постоянные

40. По способу выражения результатов различают измерения
А) постоянные
Б) случайные
В) совместные
Г) относительные

41. Измерения, основанные на прямых измерениях одной или нескольких основных величин, называются
А) абсолютными
Б) случайными
В) совместными
Г) постоянными

42. Измерение длины рулеткой это
А) абсолютное измерение
Б) случайное измерение
В) совместное измерение
Г) постоянное измерение

43. Измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, называется
А) абсолютным измерением
Б) случайным измерением
В) совместным измерением
Г) относительным измерением

44. Измерение частоты на осциллографе путем сравнения с некоторой известной частотой (фигуры Лиссажу) называется
А) абсолютным измерением
Б) случайным измерением
В) совместным измерением
Г) относительным измерением

45. По характеристике точности измерения бывают
А) равноточные

Б) случайные
В) корреляционные
Г) относительные

46. По характеристике точности измерения бывают
А) случайные
Б) неравноточные
В) корреляционные
Г) относительные

47. По числу измерений в ряду измерений измерения делятся на
А) случайные
Б) неравноточные
В) однократные
Г) относительные

48. По числу измерений в ряду измерений измерения делятся на
А) случайные
Б) неравноточные
В) многократные
Г) относительные

49. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на
А) случайные
Б) неравноточные
В) многократные
Г) статические

50. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на
А) случайные
Б) неравноточные
В) динамические
Г) статические

51. По метрологическому назначению измерения делятся на
А) технические
Б) неравноточные
В) динамические
Г) статические

52. По метрологическому назначению измерения делятся на
А) статические
Б) неравноточные
В) динамические
Г) метрологические

53. По выражению результата измерения делятся на
А) статические
Б) неравноточные
В) абсолютные
Г) метрологические

54. По выражению результата измерения делятся на
А) статические
Б) неравноточные
В) метрологические
Г) относительные

55. По общим приемам получения результатов измерений делятся на
А) статические
Б) прямые
В) абсолютные
Г) метрологические

56. По общим приемам получения результатов измерений делятся на
А) статические
Б) абсолютные
В) косвенные
Г) метрологические

57. По общим приемам получения результатов измерений делятся на
А) статические
Б) неравноточные
В) абсолютные
Г) совместные

58. По общим приемам получения результатов измерений делятся на
А) статические
Б) совокупные
В) абсолютные
Г) метрологические

59. Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений это
А) основная физическая величина
Б) метод измерений
В) размерность физической величины
Г) монохроматичность величины

60. Физическое явление или эффект, положенные в основу измерения тем или иным типом средств измерений это
А) эффект измерений
Б) метод измерений
В) размерность физической величины
Г) принцип измерений

61. Метод измерений, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора называется
А) непосредственный метод
Б) дифференциальный метод
В) нулевой метод
Г) контактный метод

62. Измерение размера с помощью штангенциркуля это
А) непосредственный метод

Б) дифференциальный метод
В) нулевой метод
Г) контактный метод

63. Измерение силы электрического тока амперметром это
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) контактный метод

64. Метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой это
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) метод сравнения с мерой

65. Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями (мерами массы с известными значениями) называется
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) метод сравнения с мерой

66. Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры доводят до нуля называется
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) метод сравнения с мерой

67. Измерение сопротивления с помощью моста сопротивлений это
А) дифференциальный метод
Б) нулевой метод
В) непосредственный метод
Г) метод сравнения с мерой

68. Метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой
А) дифференциальный метод
Б) метод замещения
В) непосредственный метод
Г) метод сравнения с мерой

69. Метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор воздействовала сумма, равная заранее заданному значению называют
А) дифференциальный метод
Б) метод замещения
В) метод измерений дополнением
Г) метод сравнения с мерой

70. Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от измеряемой величины, при котором измеряется разность между этими двумя значениями
А) дифференциальный метод
Б) метод замещения
В) метод измерений дополнением
Г) метод сравнения с мерой

71. Метод, основанный на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения называется
А) дифференциальный метод
Б) контактный метод
В) метод измерений дополнением
Г) метод сравнения с мерой

72. Контроль температуры термометром называется
А) дифференциальный метод
Б) контактный метод
В) метод измерений дополнением
Г) метод сравнения с мерой

73. Метод, основанный на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения называется
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) бесконтактный метод

74. измерение температуры пирометром это
А) нулевой метод
Б) дифференциальный метод
В) непосредственный метод
Г) бесконтактный метод

75. Если средства измерений проградуированы в узаконенных единицах, а их метрологические свойства соответствуют нормам это
А) метрологические средства измерений
Б) разнообразие средств измерений
В) однообразие средств измерений
Г) единообразие средств измерений

**РАЗДЕЛ 2**

1.1. Руководство государственной метрологической службой осуществляется
А) Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)
Б) Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России)
В) правительством России
Г) центральными органами по сертификации продукции и услуг

2.1. Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в
А) постановлениях правительства

Б) законе «О техническом регулировании»
В) правилах по метрологии и технических стандартах
Г) законе «Об обеспечении единства измерений»

3.1. В задачи метрологической службы предприятия **не входит**
А) обеспечение надлежащего состояния средств измерений
Б) постоянное совершенствование средств измерений
В) выбор оптимального количества и состава контролируемых параметров
Г) метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации

4.1. Вся метрологическая деятельность в Российской Федерации основывается на
А) системе государственного контроля и надзора
Б) конституционной норме по вопросам метрологии
В) рекомендациях государственных научных метрологических центров
Г) правилах по метрологии

5.1 Структура метрологической службы государственного органа управления может включать
А)структурное подразделение главного метролога в центральном аппарате государственного органа управления
Б)местные администрации
В)министерства и ведомства
В) службы стандартизации

6.1 Структура метрологической службы государственного органа управления может включать
А)головные и базовые организации метрологической службы, назначаемые государственным органом управления
Б)местные администрации
В)министерства и ведомства
В) службы стандартизации

7.1 Структура метрологической службы государственного органа управления может включать
А)метрологические службы предприятий, объединений, организаций и учреждений
Б)местные администрации
В)министерства и ведомства
В) службы стандартизации

8.1 В состав метрологической службы предприятий могут входить
А)самостоятельные калибровочные лаборатории
Б)местные администрации
В)министерства и ведомства
В) службы стандартизации

1.2. Организационной основой обеспечения единства измерений являются…
А)службы стандартизации
Б)местные администрации
В)министерства и ведомства
В) метрологические службы

2.2.Научной основой обеспечения единства измерений является…
А)стандартизированные методики выполнения измерений
Б) теоретическая база стандартизации
В) систематизация
Г) метрология

3.2. Научно методические основы обеспечения единства измерений в РФ разрабатываются
А)Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)
Б) НПО ВНИИ метрологии им. Д.М. Менделеева (Санкт-Петербург)
В) метрологическими службами государственных органов управления
Г) Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

4.2. Метрология не занимается проблемами
А) установлением обязательных технических и юридических требований, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений
Б) износостойкости и долговечности средств измерений
В) установлению единиц физических величин
Г) разработкой фундаментальных основ теории измерений

5.2. Нормативный документ по метрологии начинающийся с букв **МИ** называется
А) методические инструкции
Б) методическое издание
В) методы измерений
Г) меры и измерители

6.2. Нормативный документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции называется
А) методические инструкции
Б) стандарт
В) технические условия
Г) рекомендации

7.2. Нормативный документустанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция, процесс или услуга
А) методические инструкции
Б) стандарт
В) технические условия
Г) рекомендации

8.2. Нормативный документсодержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения
А) методические инструкции
Б) стандарт
В) технические условия
Г) рекомендации

1.3. Рабочий эталон применяют для
А) сличения эталона-копии
Б) сличения с государственным эталоном
В) сличения эталона сравнения

Г) передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений

2.3. Поверочной схемой называют
А)блок схемой взаимосвязи средств измерений по точности
Б) документ удостоверяющий пригодность средств измерений к эксплуатации
В)нормативный документ устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона к рабочим средствам измерений
Г)документ устанавливающий порядок определения погрешности средства измерений с целью установления его годности к эксплуатации

3.3. Эталонную базу страны составляют
А) совокупность государственных первичных и вторичных эталонов страны
Б) совокупность специальных эталонов
В) совокупность рабочих эталонов
Г) совокупность эталонов основных единиц СИ

3.3. Средства измерений доставляют для поверки
А)государственные инспекторы по обеспечению единства измерений
Б)владельцы средств измерений
В)государственная метрологическая служба
Г) аккредитованные испытательные лаборатории

4.3 Если точность рабочего средства измерений ниже исходного эталона в 50 раз, то в поверочной схеме может быть число ступеней
А) 5
Б) 2
В) 3
Г) 4

5.3 Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют
А) первичным эталоном величины
Б) измерительной установкой
В) вещественной мерой
Г) измерительным прибором

6.3 Совокупность функционально и конструктивно объединенных средств и других устройств в одном месте для рационального решения задачи измерения или контроля называют
А) информационно-измерительным комплексом
Б) информационно-измерительной системой
В) измерительным прибором
Г) измерительной установкой

7.3 Общим в процедуре калибровки и поверки является
А) возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений
Б) определение действительных характеристик средств измерений
В) обязательность проведения процедур
Г) добровольность проведения процедур

8.3 Метрологическими характеристиками средств измерений называются характеристики их свойств

А) оказывающие влияние на результаты и точность измерений
Б) обеспечивающие метрологическую надёжность
В) учитывающие условия выполнения измерений
Г) оказывающие влияние на объект измерений

1.4. Метрологической аттестации подвергаются средства измерений
А) высокоточные средства измерений
Б) рабочие средства измерений низкой точности
В) единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту)
Г) рабочие средства измерений, изготовленные серийно

2.4. Положительные результаты поверки **не могут**удостоверятся
А) поверительным клеймом в технической документации на средство измерений
Б) поверительным клеймом на корпусе средства измерений
В) записью в журнале поверок средств измерений
Г) свидетельством о поверке

3.4 Руководство государственной метрологической службой осуществляет
А) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Б) правительство России
В) Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)
Г) центральные органы по сертификации продукции и услуг

4.4 . Государственная метрологическая служба осуществляет контроль и надзор за соблюдением пользователями средств измерений:
А) требований нормативных документов в области метрологии
Б) договоров на поставку сырья и вспомогательных материалов
В) условий сбыта продукции
Г) Закона «Об обеспечении единства измерений»

5.4 Экспертная поверка проводится при
А) возникновении спорных вопросов по МХ, исправности СИ и пригодности их к использованию
Б) выпуске средств измерений
В) закупке средств измерений
Г) ликвидации средств измерений

6.4 Кзадачам Госстандарта России в области метрологии относятся
А) разрешение спорных вопросов по МХ, исправности СИ и пригодности их к использованию
Б) осуществление мер по защите прав потребителей и интересов государства в области контроля за соблюдением требований безопасности товаров
В) закупка средств измерений
Г) ликвидация средств измерений

7.4 Кзадачам Госстандарта России в области метрологии относятся
А) разрешение спорных вопросов по МХ, исправности СИ и пригодности их к использованию
Б) закупка средств измерений

В) обеспечение функционирования и развития систем стандартизации, обеспечения единства измерений, сертификации, аккредитации и научно-технической информации
Г) ликвидация средств измерений

8.4 Кзадачам Госстандарта России в области метрологии относятся
А) разрешение спорных вопросов по МХ, исправности СИ и пригодности их к использованию
Б) закупка средств измерений
В) ликвидация средств измерений
Г) гармонизация в областяхединства измерений, сертификации, аккредитации и научно-технической информации с международными и национальными системами зарубежных стран

## РАЗДЕЛ 3

Сертификация

1. Среди основных этапов сертификации можно выделить…
А) заявку на сертификацию
Б) оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям
В) оценка уровня качества продукции
Г) оспаривание решения по сертификации
2. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется…
А) сертификацией
Б) аккредитацией
В) идентификацией
Г) стандартизацией
3.Структура Российской системы аккредитации включает…
А) комиссию по апелляциям
Б) секретариат
В) совет по аккредитации
Г) технический комитет
4. Знак соответствия национальной системе сертификации США имеет обозначение
А) в США отсутствует единый национальный орган по сертификации
Б) NF
В) CE
Г) DIN
5. Среди основных этапов сертификации можно выделить…
А) оспаривание решения по сертификации
Б) оценка уровня качества продукции
В) оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям
Г) заявку на сертификацию
6. В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» принципом подтверждения соответствия не является…
А) недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов
Б) содействие приобретателям в компетентном выборе продукции услуг
В) уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя

Г) доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам

7. Структура Российской системы аккредитации включает…

А) секретариат

Б) комиссию по апелляциям

В) технический комитет

Г) совет по аккредитации

8. Сертификация производства или системы качества предусматривается схемой сертификации продукции…

А) 9

Б) 2

В) 5

Г) 1

9.Среди основных этапов сертификации можно выделить…

А) оспаривание решения по сертификации

Б) оценку уровня качества продукции

В) заявку на сертификацию

Г) оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям

10. В федеральном законе «О техническом регулировании» целью подтверждения соответствия **не является**

А) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках

Б) удостоверение объектов технического регулирования техническим регламентам, стандартам, условиям договоров

В) содействие потребителям в компетентном выборе продукции, работ, услуг

Г) уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия

11.Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами предусматривается схемами сертификации продукции…

А) 9,9а, 10, 10а

Б) 1, 1а, 2, 2а

В) 4, 4а

Г) 3, 3а

12. Срок действия сертификата соответствия при обязательной сертификации согласно Федеральному закону «О техническом регулировании « устанавливается…

А) аккредитованной испытательной лабораторией

Б) заявителем

В) соответствующим техническим регламентом

Г) органом по сертификации

13. К основным принципам аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий относится…

А) добровольность

Б) компетентность и независимость органов осуществляющих сертификацию

В) совмещение полномочий на аккредитацию и подтверждение соответствия

Г) обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации

14. Критерием для принятия решения о соответствии системы менеджмента качества установленным требования является

А) признание органом по сертификации результативности корректирующих мероприятий

Б) регистрация сертификата в реестре органа по сертификации

В) выполнение поверяемым предприятием корректирующих мероприятий в согласованные сроки

Г) заключение договора на проведение инспекционного контроля на срок действия сертификата

15. Разработку систем сертификации однородной продукции организует
А) центральный орган по сертификации
Б) федеральное агентство по техническому регулированию
В) орган по стандартизации
Г) научно-методический центр по сертификации
16. Этап заявки на сертификацию включает
А) подачу заявки
Б) выбор органа по сертификации
В) решение по сертификации
Г) инспекционный контроль
17. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется
А) сертификацией
Б) стандартизацией
В) аккредитацией
Г) идентификацией

## РАЗДЕЛ 4

Стандартизация

1. Увязка всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих оптимальный уровень качества продукции, достигается…
А) сертификацией
Б) комплексной стандартизацией
В) опережающей стандартизацией
Г) взаимозаменяемостью
2. Документом Европейского комитета по стандартизации (СЕН) не содержащим каких-либо нормативных требований, выдающимся для ознакомления и обмена информацией является…
А) технические условия
Б) технический отчет
В) европейский стандарт
Г) гармонизированный европейский стандарт
3. Общественное объединение заинтересованных предприятий, организаций и органов власти (в том числе, национальных органов по стандартизации), которое создано на добровольной основе для разработки государственных, региональных и международных стандартов – это…
А) технический комитет по стандартизации
Б) служба стандартизации
В) инженерное общество
Г) орган по стандартизации
4. По объектам различают следующие виды унификации:
А) секционирования и базового агрегата
Б) размерную, параметрическую, методов испытания и контроля, требований, обозначений
В) межотраслевую, отраслевую и заводскую унификацию
Г) ограничительная, дискретизация, типизация конструкций и технологических процессов
5. Консенсус всех заинтересованных сторон при разработке и принятии стандартов достигается процедурой…
А) закрытого обсуждения проекта стандарта
Б) обсуждения проекта стандарта ограниченным кругом квалифицированных специалистов
В) публичного обсуждения проекта стандарта
Г) ограничений по публичности обсуждения проекта стандарта

6. Общие организационно-методические положения для определенной области деятельности и общетехнические требования, обеспечивающие взаимопонимание, совместимость, взаимозаменяемость, технические единство и взаимосвязь различных областей науки и производства в процессах создания и использования продукции устанавливают…
А) стандарты на продукцию
Б) стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)
В) стандарты на термины и определения
Г) основополагающие стандарты
7. Для получения разнообразных производных машин различного применения присоединением к базовой модели изделия специального оборудования используется метод…
А) симплификацией
Б) дискретизации
В) базового агрегата
Г) секционирования
8. Документы EN разрабатываются…
А) международной организацией по стандартизации (ИСО)
Б) международной электротехнической комиссией (МЭК)
В) европейским комитетом по стандартизации (СЕН)
Г) европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК)
9. Соблюдение принципа предпочтительности при назначении параметров объектов стандартизации приводит к…
А) нерациональному использованию площадей
Б) повышению экономической эффективности объектов стандартизации
В) неудовлетворенности потребителя
Г) увеличению загрузки оборудования
10. Методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методике разработки международных стандартов оказывает…
А) СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации)
Б) ДЕВКО (комитет по оказанию помощи развивающимся странам
В) ИНФКО (комитет по научно-технической информации)
Г) КАСКО (комитет по оценке соответствия)
11. Защищенный и зарегистрированный в РФ порядке знак, выданный и применяемый в соответствии с ГОСТ Р 1.9, информирующий, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям конкретного национального стандарта на данную продукцию  это
А) личное клеймо
Б) знак соответствия
В) знак качества
Г) товарный знак
12. Документом Европейского комитета по стандартизации (СЕН) не содержащим каких-либо нормативных требований, издающимся для ознакомления и обмена информацией является
А) технические условия (CEN/TS)
Б) гармонизированный европейский стандарт
В) европейский стандарт (EN)
Г) технический отчет (CEN/TR)
13.Увязка всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих оптимальный уровень качества продукции достигается
А) комплексной стандартизацией
Б) сертификацией
В) взаимозаменяемостью
Г) опережающей стандартизацией

14. Основой развития количественных методов стандартизации является
А) развитие технического прогресса
Б) использование открытий и изобретений
В) совершенствование математических моделей оптимизации
Г) проведение экспериментальных исследований
15. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона мира это
А) государственная стандартизация
Б) региональная стандартизация
В) международная стандартизация
Г) национальная стандартизация

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

| № п\ п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1. | Крылова Г.Д. | Основы стандартизации, сертификации и метрологии | 2012, Москва | 40 | |
| 2. | Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. | Метрология, стандартизация, сертификация | 2008, Москва | 101 | |
| 3. | Виноградова Л.И. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие | 2011, Красноярск | Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90769 — Загл. с экрана. | |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | В библиио-теке | На кафедре |
| 1. | Моренко С.А. | Метрология, стандартизация и сертификация | 2012, Зерноград | 20 | 10 |
| 2. | Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. | Метрология, стандартизация, сертификация | 2008, Москва | 101 | |
| 3. | Тамахина А.Я., Бесланеев Э.В. | Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум | 2015, Санкт-Петербург | Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/56609 — Загл. с экрана. | |
| 4. | Мартынов А.П., Токарева А.Н., Демченко М.С. | Метрология, стандартизация и сертификация в электроснабжении объектов АПК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие | 2024, Зерноград | Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. | |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

**Интернет ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

### 5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

**5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| № п\п | № семест-ра | Вид самостоя-тельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 5 | проработка лекционного материала | Моренко С.А | Метрология, стандар-тизация и сертифика-ция | 2012, Зерноград |
| 2 | 5 | подготовка к лабораторным работам | Шишма-рев В.Ю. | Технические измере-ния и приборы: учеб-ник | 2010, Москва |
| 3 | 5 | подготовка к лабораторным работам | Марты-нов А.П., Токарева А.Н., Демченко М.С. | Метрология, стандар-тизация и сертифика-ция в электроснабже-нии объектов АПК [Электронный ре-сурс]: учебно-методическое пособие | 2024, Зерноград |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Комплект учебной мебели.<br>Лабораторные стенды для проведения комплекса работ по дисциплине –10 шт., содержащие следующее оборудование: генераторы частоты; источники питания; измерительные приборы – амперметры, вольтметры, ватт- и варметры с разными пределами измерений и различных измерительных систем, в том числе цифровые, одно и трехфазные счетчики и информационно-измерительные системы, осциллографы, в том числе, АКТАКОМ с программным обеспечением; катушка индуктивности; нагрузочные устройства – мощные лампы накаливания, четырехполюсник, воздушный трансформатор; трансформатор тока щитовой; трансформатор тока лабораторный; трансформатор 220/12 В, ЛАТРы; клещи токоизмерительные; мосты Р-333 и Р556; магазины сопротивлений и емкостей; образцовая индуктивность; генератор сигналов; электронный вольтметр; стабилизатор напряжения СН-500; а также другие измерительные приборы практически всех измерительных систем; плакаты, компьютер, а также стенд для поверки счетчиков электрической энергии различных систем.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 18. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 15 рабочих мест для самостоятельной работы , объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт.<br>Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт,<br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180<br>Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet |
| 1-312а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму. Выполнение домашних заданий. |
| Контрольная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

**Приложение 2**
**Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры от «……» …… …….20…. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…. г.

Ведущий преподаватель……..

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…. г.

Ведущий преподаватель……..

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…. г.

Ведущий преподаватель……..

Зав. кафедрой……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…. г.

Ведущий преподаватель……..

Зав. кафедрой……