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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2023.11.23 08:52:21 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко
«23» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОПЦ.03 Электрические измерения, стандартизация и сертификация

Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация выпускника: Техник. Специалист по электроснабжению

Уровень подготовки по ППССЗ: базовый

Срок освоения ППССЗ: 2 года 10 месяцев

Факультет: среднего профессионального образования

Кафедра: электроэнергетики и теплоэнергетики

Форма обучения: очная

Зерноград, 2023

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «14» декабря 2017 г. № 1216.

2. Учебный план специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (год начала подготовки - 2024) одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

Разработчик: к.т.н., преподаватель 1 категории Мартынов А.П.

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	стр.
1.	Паспорт рабочей программы дисциплины	4
2.	Структура и содержание й дисциплины……..	6
3.	Условия реализации дисциплины……..	11
4.	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины...	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.03 Электрические измерения, стандартизация и сертификация

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в состав общепрофессиональных дисциплин общепрофессионального цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

в результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

а) профессиональными компетенциями

ПК-1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;

ПК-1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;

ПК-2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

ПК-2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию;

ПК-3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;

ПК-3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6);
- классы точности и их обозначение на чертежах и измерительных приборах (ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6);
- основные понятия и определения по электрическим измерениям, стандартизации, сертификации и документации систем качества (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5);
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6);
- формы подтверждения качества (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6);
- основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6).

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5);

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5);
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5);
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6);
- организовать рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6);
- ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 80 часов, из них:
  - лекции – 40 часов;
  - практические занятия – 20 часов;
  - лабораторные занятия – 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
теоретическая подготовка	40
практические занятия	20
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа студента (всего)	
Консультации	
Промежуточная аттестация	
Итоговая аттестация в форме	Дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.03 Электрические измерения, стандартизация и сертификация

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся**	**Объём часов**	Формируемые общие и профессиональные компетенции
Раздел 1.	**Физические величины, методы и средства их измерений**	12	
Тема 1.1. Введение в метрологию	Содержание учебного материала	2	
	Основы метрологии. Основные понятия и определения, связанные с объектами и средствами измерений. Актуальные проблемы современной метрологии.	2	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6
Тема 1.2. Физические величины	Содержание учебного материала	2	
	Физические величины; единицы и системы единиц физических величин; государственные эталоны единиц величин; измерение физической величины.	2	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Практическое занятие №1. «Размерности физических величин, кратные и дольные единицы».	2	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
Тема 1.3. Виды и методы измерений	Содержание учебного материала	2	
	Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы непосредственной оценки и сравнения.	2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
Тема 1.4. Средства измерений	Содержание учебного материала	4	
	Классификация средств измерений. Меры, калибры, измерительные преобразователи и принадлежности; измерительные приборы и установки; метрологические характеристики средств измерений. Выбор и оптимизация средств измерений.	4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
Раздел 2.	**Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений**	12	
Тема 2.1. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	Содержание учебного материала	12	
	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, алго-	6	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
	ритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации.		ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №1 «Изучение и поверка рабочих амперметра и вольтметра»	2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Практическое занятие №2. «Обработка результатов, выбор средств измерений».	2	
	Практическое занятие №3. «Контрольная работа №1».	2	
Раздел 3.	**Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)**	10	
Тема 3.1. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Содержание учебного материала	10	
	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.	6	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №2. «Изучение и поверка электродинамического ваттметра»	2	ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6
	Практическое занятие №4. «Обеспечения единства измерений».	2	
Раздел 4.	**Стандартизация**	8	
Тема 4.1. Стандартизация	Содержание учебного материала	8	
	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**.**	4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
	Лабораторная работа №3. «Проверка и поверка трансформаторов тока»	2	ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6
	Практическое занятие №5. «Методы стандартизации».	2	
Раздел 5.	**Сертификация**	6	
Тема 5.1. Сертификация	Содержание учебного материала	6	
	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.	4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Практическое занятие №6. «Нормативные документы сертификации».	2	ПК-1.1, ПК-2.5,
Раздел 6.	**Методы, средства и автоматизация измерений**	12	
Тема 6.1. Методы, средства и автоматизация измерений	Содержание учебного материала	12	
	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 электротехнических измерений	6	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №4. «Измерение ЭДС компенсационным методом»	2	ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №5. «Измерение температуры электрическими методами»	2	
	Практическое занятие №7. «Автоматизация измерений».	2	
Раздел 7.	**Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений**	20	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся**	**Объём часов**	Формируемые общие и профессиональные компетенции
Тема 7.1. Поверочные схемы и оборудование. Эксплуатация средств измерений	Содержание учебного материала	20	
	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	4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №6. «Изучение мостов постоянного тока»	2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6
	Лабораторная работа №7. «Изучение и поверка однофазного счётчика электрической энергии»	2	
	Лабораторная работа №8. «Косвенное измерение сопротивления постоянному току»	2	
	Лабораторная работа №9. «Измерение мощности методом двух ваттметров»	2	
	Лабораторная работа №10. «Изучение электронного осциллографа и его применение в измерительной практике»	2	
	Практическое занятие №8. «Поверочные схемы».	2	
	Практическое занятие №9. «Эксплуатация средств измерений».	2	
	Практическое занятие №10. «Контрольная работа №2».	2	
	Дифференцированный зачет		
	Всего:	80	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1-222 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья).
Оборудование и технические средства обучения: мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук), доска.
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
MicrosoftWindows.
MicrosoftOffice.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html
Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download
Лаборатория Электрических измерений, стандартизации и сертификации.
Лабораторные стенды для проведения комплекса работ по дисциплине, 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, осциллограф 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.
2-252 Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов).
Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
Microsoft Windows, Microsoft Office, Foxit Reader, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html
Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО	О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, В.В. Карпузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 198 с.	1-7	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/316970 - Загл. с экрана.	
2	Сертификация и подтверждение соответствия: учебное пособие для СПО	О.А. Леонов, В.В. Карпузов, Н.Ж. Шкаруба	Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 124 с.	5	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/316967 - Загл. с экрана.	
3	Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: учебное пособие для СПО	Н. М. Попов	Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 228 с	1-7	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/293006 - Загл. с экрана.	

Дополнительные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Метрология, стандартизация и сертификация	С.А. Моренко	Зерноград, 2012	1-7	20	10
2	Основы стандартизации, сертификации и метрологии	Г.Д. Крылова	Москва: ЮНИТИ, 2012. - 671 с.	1-7	40	
3	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум	А.Я. Тамахина, Э.В. Бесланеев	Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 320 с.	1-7	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56609 - Загл. с экрана.	

Интернет-ресурсы:
www.radist.ru www.elektro.ru www.nanocad.ru

3.3. Особенности реализации рабочей программы

В исключительных случаях при реализации рабочей программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация рабочей 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
- групповой чат в месседжерах социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися контрольных работ и тестовых заданий.

Обучение учебной дисциплине завершается аттестацией в форме дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Освоенные умения:	
использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Устный опрос, контрольные работы №1 - №2.
применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
организовать рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности	Наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольные работы №1 - №2.
Усвоенные знания:	
основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов	Устный опрос
классы точности и их обозначение на чертежах и измерительных приборах	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольная работа №1.
основные понятия и определения по электрическим измерениям, стандартизации, сертификации и документации систем качества	Устный опрос наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
формы подтверждения качества	Устный опрос
основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольные работы №1 - №2.