

**Приложение V.13**  
**к ПООП по специальности**  
**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**2023 г**

**РАССМОТРЕНА**

цикловой комиссией № 7

протокол № 10 от « 10 » 06 20 23

Председатель ЦК *Л.А.* С.В. Лагерева

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УР

Н.Ю. Шитикова

« 10 » 06 20 23 г.



Рабочая программа учебная дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения разработана на основе ПООП по специальности среднего профессионального образования, которая разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. N 362.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчики:

А.Н. Исаев – преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

С.Е. Омышев – ведущий инженер по эксплуатации технических средств Тихорецкого участка Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС филиала ОАО РЖД

А.В. Кравцов- преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по учебной дисциплине «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» для специальности  
09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

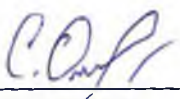
Рабочая учебная программа рассчитана на 64 часа аудиторных занятий, в том числе 34 часа практических занятий.

Рабочая программа содержит паспорт раскрывающий структуру и содержание программы подготовки специалистов среднего звена. Содержание программы обеспечивает реализацию основных требований федерального государственного образовательного стандарта и уровню подготовки специалистов по данной специальности по дисциплине «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения». В программе дано содержание излагаемого материала для овладения конкретными знаниями по предмету и применение его в практической деятельности. Программа учитывает требования ГОСТов, ЕСКД, применение полученных знаний при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин учебного плана, прохождение учебной и производственной практики

Учебный материал программы рационально и чётко распределён по времени, по содержанию и направлениям.

Рабочая учебная программа дисциплины «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» составлена в соответствии со стандартом и уровню подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рецензент: \_\_\_\_\_

  
ТИХОРЕЦКИЙ УЧАСТОК  
КРАСНОДАРСКИЙ РЦС-2  
РСТ НС/ЦСС-ОАО РЖД

С.Е. Омышев- ведущий инженер по эксплуатации технических средств Тихорецкого участка Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС филиала ОАО РЖД

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу по учебной дисциплине «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» для специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» и раскрывает основные требования к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты в результате изучения данного курса.

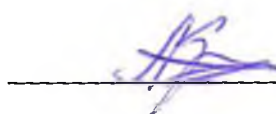
Рабочая учебная программа рассчитана на 108 часов максимальной нагрузки, из них 16 часов самостоятельной работы, 10 часов консультаций, 64 аудиторных часа, в том числе 30 часов теоретических занятий и 34 часа практических занятий.

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» предусматривает изучение следующих разделов и тем: основы электрических измерений; общие вопросы измерительной техники; измерения электрических величин; исследование формы электрических сигналов; измерительные генераторы; измерение параметров электрических сигналов; измерение механических величин.

Программа предусматривает выполнение практических занятий, различные виды самостоятельной работы студентов.

Рабочая учебная программа дисциплины «ОП.07 Метрология и электротехнические измерения» соответствует реализации общих и профессиональных компетенций, соответствующих специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Рецензент



Кравцов А.В., преподаватель

ТТЖТ- филиала РГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Метрология и электротехнические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 07.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2 ЛР 1- 12, ЛР 17-19, ЛР 21, ЛР 24-25, ЛР 28, ЛР 30	Уметь: – классифицировать основные средства измерений – применять основные методы и принципы измерения – применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений – применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы	Знать: – основные понятия об измерениях и единицах физических величин – основные виды средств измерений и их классификацию – методы измерений – метрологические показатели средств измерений – виды и способы определения погрешности измерений – принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов – влияние измерительных приборов на точность измерений – методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности

Обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК), общими компетенциями (ОК) и личностными результатами (ЛР):

Обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК), общими компетенциями (ОК) и личностными результатами (ЛР):

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств;

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов;

ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов;

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны;

ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности,



открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций;

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих;

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»;

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России;

ЛР 6. Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях;

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛР 8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;

ЛР 9. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;

ЛР 11. Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры;

ЛР 12. Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их



финансового содержания;

ЛР 17. Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности;

ЛР 18. Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости;

ЛР 19. Проявляющий осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов, проживающих на территории Краснодарского края; готов и способен вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

ЛР 21. Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности;

ЛР 24. Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации;

ЛР 25. Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики;

ЛР 28. Проявление коммуникативности;

ЛР 30. Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	64
в т.ч. в форме практической подготовки	34
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
Практические занятия	34
Самостоятельная работа	16
Промежуточная аттестация	экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы электрических измерений</b>			
<b>Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений	1	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2. Измерения электрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Основные элементы электроизмерительных приборов	6	
	2. Измерение тока, напряжения, мощности.		
	3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 3. Измерения с помощью комбинированных приборов	2	
	Практическое занятие № 4. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов	2	
Практическое занятие № 5. Измерение R, L, C универсальным мостом.	2		

	Практическое занятие № 6. Цифровой измеритель R, L, C.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
<b>Исследование формы электрических сигналов</b>	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа	6	
	2. Цифровые осциллографы		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 7. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 8. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 9. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2	
	Практическое занятие № 10. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
<b>Измерительные генераторы</b>	1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов	4	
	2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 11. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18/12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
<b>Измерение параметров электрических сигналов</b>	1. Измерение частоты. Частотомеры	6	
	2. Измерение спектра электрических сигналов		
	3. Измерение фазового сдвига		

	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>12</b>	
	Практическое занятие № 12. Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа	2	
	Практическое занятие № 13. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот	2	
	Практическое занятие № 14. Измерение частотного спектра	2	
	Практическое занятие № 15. Измерение нелинейных искажений	2	
	Практическое занятие № 16. Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2	
	Практическое занятие № 17. Измерение фазового сдвига	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 1.6. Измерение механических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров	4	
	2. Измерение массы.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторное занятие № 16. Измерение линейных размеров и скорости.	1	
	Лабораторное занятие № 17. Измерение массы	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>	
<b>Всего:</b>		<b>64/34</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Метрология и электротехнические измерения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по данной специальности.

Оснащение лаборатории

Лаборатория «Метрологии и электротехнических измерений»

– автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; или аналоги;)

- маркерная доска;
- видеопроектор;
- проекционный экран;
- комбинированные электроизмерительные приборы;
- мультиметры;
- осциллограф;
- источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура;
- генератор учебный;
- демонстрационные стенды

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практику для среднего профессионального образования / И.М. Лифиц. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 423 с. – (Профессиональное образование)

2. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. Учреждений сред. проф.

образования / В.Ю. Шишмарёв. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>.

2. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 415 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>.

3. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Аристов, В. М. Приходько, И. Д. Сергеев, Д. С. Фатюхин. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 256 с. -Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1190667>.

4. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187784>.

5. Угольников, А. В. Электрические измерения: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>.

6. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>.

7. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишуков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9998-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202199>



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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>– основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>– методы измерений;</li> <li>– метрологические показатели средств измерений;</li> <li>– виды и способы определения погрешности измерений;</li> <li>– принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>– влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>– методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.</li> </ul>	<p>Не менее 60 % правильных ответов</p> <p>Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать основные средства измерений;</li> <li>– применять основные методы и принципы измерения;</li> <li>– применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>– применять аналоговые и</li> </ul>	<p>Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.</p>

цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.		
---	--	--