

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
21.02.2024г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

*ОП.02 Электрорадиоизмерения*

**Специальность:** 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
биотехнических и медицинских аппаратов и систем

**Квалификация выпускника:** техник по биотехническим и медицинским  
аппаратам и системам

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев на базе основного общего  
образования

**Форма обучения:** Очная

**Год начала подготовки:** 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК

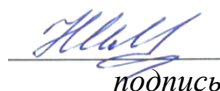
  
подпись

Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК

  
подпись

Донцова Н.А.

**2024г.**

Программа междисциплинарного курса МДК.01.01.3 «Системы автоматизированного проектирования» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1585

**Организация-разработчик: ВГТУ**

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна, преподаватель высшей квалификационной категории

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 12.02.10 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем».

#### **1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

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

- **У1** составлять измерительные схемы;
- **У2** выбирать по каталогам или справочным материалам необходимые приборы для проведения измерений;

- **У3** измерять основные электрические и радиотехнические величины;

- **У4** проводить анализ полученных результатов измерений;

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

- **З1** способы измерения физических величин токов и напряжений;

- **З2** погрешности измеряемых величин;

- **З3** способы измерений фазы, мощности и других электрических параметров;

- **З4** способы измерения сопротивлений, индуктивностей, емкостей;

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен иметь**

**практический опыт:**

- **П1** использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач в своей профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих компетенций

| <b>Код</b> | <b>Наименование результата обучения</b>                                                                               |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 2.      | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 9.      | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности                                                |
| ОК 10.     | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                   |

### **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Объем работы обучающихся в академических часах 248 часов, в том числе:

Обязательная часть - 198 часов;

Вариативная часть - 50 часов.

Объем практической подготовки - 127 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                          | <b>Объём часов</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Объём работы обучающихся в академических часах (всего)</b>                                                      | <b>248</b>         |
| <b>Объём работы во взаимодействие с преподавателем (всего)</b>                                                     | <b>193</b>         |
| в том числе:                                                                                                       |                    |
| лекции                                                                                                             | 96                 |
| практические занятия                                                                                               | 72                 |
| лабораторные работы                                                                                                | 24                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b> | <b>43</b>          |
| В том числе:                                                                                                       |                    |
| подготовка к практическим занятиям                                                                                 | 15                 |
| работа с конспектом                                                                                                | 14                 |
| подготовка к лабораторным работам                                                                                  | 14                 |
| <b>Консультации</b>                                                                                                | <b>1</b>           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>                                                                            |                    |
| № семестр 5 -экзамен                                                                                               | 12                 |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Электрорадиоизмерения»

| Наименование разделов и тем                                                                                            | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Объем часов | Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общие сведения о метрологии и измерениях.</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                                                             |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Основные сведения об измерениях. Основы метрологии.<br>Система обеспечения единства измерений в РФ | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           | 31,32, 33, 34<br>ОК 2, ОК 9,<br>ОК10                        |
|                                                                                                                        | Понятие об измерениях. Единицы физических величин. Меры обеспечения единства измерений. Основные виды средств измерений и их классификация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                             |
|                                                                                                                        | Методы измерений и их краткая характеристика. Метрологические основы стандартизации измерений. Классификация измерительных приборов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2           |                                                             |
|                                                                                                                        | Самостоятельная работа обучающихся<br>Повторная работа над учебным материалом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6           |                                                             |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Основы теории погрешности и обработки результатов измерений                                        | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4           | У1, У2, У4, 32, П1,<br>ОК2, ОК9                             |
|                                                                                                                        | Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Погрешность измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                                                             |
|                                                                                                                        | Общие сведения об обработке результатов измерений. Учет и исключение систематических погрешностей. Учет случайных погрешностей. Правило суммирования погрешностей. Обработка результатов при косвенных измерениях. Правила округления и записи результата измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4           |                                                             |
| <b>Раздел 2. Измерение тока, напряжения и мощности</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                                                             |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Принцип классификации электроизмерительных приборов.<br>Электромеханические приборы                | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15          | У1, У2, У3, У4, 31, 32,,<br>33,<br>ОК 2, ОК 9,<br>ОК 10, П1 |
|                                                                                                                        | Принцип классификации электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на шкале электромеханических приборов. Общие детали и узлы электромеханических приборов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                                                             |
|                                                                                                                        | Принцип действия электромеханических приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической (ферродинамической), электростатической систем. Принцип классификации радиоизмерительных приборов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10          |                                                             |
|                                                                                                                        | Лабораторная работа<br>Исследование влияния сопротивления прибора на результаты измерения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4           |                                                             |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Измерение тока и напряжения постоянного и переменного различных частот                             | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4           | У1, У2, У3, У4, 31, 32, 3<br>4, П1,<br>ОК 2, ОК 9,<br>ОК 10 |
|                                                                                                                        | Включение амперметра в схему, влияние сопротивления амперметра на точность измерения. Расширение пределов измерения по постоянному току. Коэффициент шунтирования, сопротивление шунта. Схема многопредельного амперметра. Выбор типа электромеханических приборов для измерения постоянного тока и тока промышленной частоты.                                                                                                                                                                                                            |             |                                                             |
|                                                                                                                        | Включение вольтметра в схему, влияние сопротивления вольтметра на точность измерения. Расширение пределов измерения по постоянному напряжению. Коэффициент расширения пределов измерения, добавочного сопротивления. Схема многопредельного вольтметра. Выбор типа электромеханических приборов для измерения постоянного напряжения и напряжения промышленной частоты. Приборы выпрямительной системы. Комбинированные приборы. Особенности измерения тока и напряжения на высоких частотах. Принцип работы термоэлектрических приборов. | 8           |                                                             |
|                                                                                                                        | Лабораторная работа<br>Измерение напряжения и сопротивления с помощью комбинированного прибора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4           |                                                             |
| <b>Раздел 3. Генераторы измерительных сигналов</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                                                             |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Генераторы сигналов                                                                                | Содержание учебного лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             | У1, У2, У3, У4, 31, 32,                                     |
|                                                                                                                        | Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ, назначение блоков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                                                             |



|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|
| Измерение амплитудно-частотных характеристик                                                 | Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ. Измерение полосы пропускания, крутизны АЧХ, полного сопротивления цепи. Автоматизация процессов измерения АЧХ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     | <i>У1, У2, У3, У4, З1, З2,</i>              |
| <b>Тема 6.2.</b><br>Измерение спектральных характеристик                                     | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   | <i>, З1, З2, III,<br/>ОК 2, ОК 9, ОК 10</i> |
|                                                                                              | Характеристики спектра сигналов. Принципы построения анализаторов спектра сигналов последовательного и параллельного типа. Измерение параметров спектра сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                                             |
|                                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5   |                                             |
| <b>Раздел 7. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                             |
| <b>Тема 7.1.</b><br>Измерение параметров компонентов цепей с сосредоточенными постоянными    | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14  | <i>У1, У2, У3, У4, З2, З4,</i>              |
|                                                                                              | Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L, и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерений. Особенности резонансного метода измерения и область его применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                                             |
|                                                                                              | Измерение индуктивности, емкости и добротности катушек индуктивности и конденсаторов резонансным методом. Куметр, его структурная схема и принцип действия. Автоматизация измерений. Цифровые измерители R, C, Q.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   |                                             |
|                                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5   |                                             |
| <b>Тема 7.2.</b><br>Измерение параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   | <i>У1, У2, У3, У4, З2, З3,</i>              |
|                                                                                              | Измерение статистических и динамических параметров полупроводниковых диодов. Измерение проходной емкости диода. Классификация параметров транзисторов: статистические и динамические, малого и большого сигнала, характеризующие частотные свойства транзисторов. Обобщенная структурная схема измерителя параметров транзистора. Особенности измерения параметров и характеристик ИМС. Статистические и динамические измерения. Применение ЭВМ при изменении параметров ИМС. Средства функционального контроля цифровых микросхем. Тестерный и сигнатурный анализ цифровых микросхем.                             |     |                                             |
|                                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5   |                                             |
| <b>Раздел 8. Автоматизация Электрорадиоизмерений</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                             |
| <b>Тема 8.1.</b><br>Автоматизация Электрорадиоизмерений                                      | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   | <i>У1, У2, У3, У4, З2,</i>                  |
|                                                                                              | Задачи автоматизации измерения. Этапы развития автоматизации. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Агрегатный принцип построения (ИИС). Требования совместимости в агрегатном комплексе: энергетическая, метрологическая, эксплуатационная, конструкционная, информационная. Основные структуры ИИС: цепочечная, радиальная, магистральная. Назначение интерфейсов, их классификация, примеры интерфейсов широкого применения. Канал общего пользования. Функции микропроцессоров и микроЭВМ в цифровых измерительных приборах. Факторы, ограничивающие применение микропроцессоров в СИ. |     |                                             |
|                                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5   |                                             |
| <b>Всего:</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 248 |                                             |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории «Электрорадиоизмерений».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул)
- Рабочее место обучающихся (столы, стулья)

Технические средства

- Силовой шкаф
- Электромеханические вольтметры, амперметры
- Электронные вольтметры
- Импульсные генераторы
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые
- Электронно-счетные частотомеры
- Измерители нелинейных искажений
- Источники постоянного напряжения
- Справочники
- Каталоги по радиоизмерительным приборам
- Методические материалы по дисциплине
- Учебники по электрорадиоизмерениям

#### 3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации

| Основные источники информации                                                                                                                                                                       | Количество экземпляров                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 345 с. | ЭБС «Юрайт»<br>URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/515336">https://urait.ru/bcode/515336</a> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Метрология. Теория измерений: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 167 с.                                                                                      | ЭБС «Юрайт»<br>URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/513718">https://urait.ru/bcode/513718</a> |
| 3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 234 с. | ЭБС «Юрайт»<br>URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/514846">https://urait.ru/bcode/514846</a> |

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                                                                                   | Количество экземпляров                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 234 с.                                                          | ЭБС «Юрайт»<br>URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/515346">https://urait.ru/bcode/515346</a> |
| 2. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 103 с. | ЭБС «Юрайт»<br>URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/518039">https://urait.ru/bcode/518039</a> |

### 3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

- 1) *OC Windows 7 Pro*;
- 2) *MS Office 2007*;
- 3) *Kaspersky Endpoint Security*;
- 4) *7-Zip*;
- 5) *Google Chrome*;

6) *PDF24 Creator*;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

### **3.4 Особенности реализации междисциплинарного курса для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)<br>Практический опыт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- У1 составлять измерительные схемы;</li> <li>- У2 выбирать по каталогам или справочным материалам необходимые приборы для проведения измерений;</li> <li>- У3 измерять основные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- У4 проводить анализ полученных результатов измерений;</li> </ul> <p><b>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- З1 способы измерения физических величин токов и напряжений;</li> <li>- З2 погрешности измеряемых величин;</li> <li>- З3 способы измерений фазы, мощности и других электрических параметров;</li> <li>- З4 способы измерения сопротивлений, индуктивностей, емкостей;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка за контрольную работу, оценка на экзамене;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка на экзамене;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка за контрольную работу, оценка на экзамене;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка за контрольную работу;</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях.</li> </ul> |

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:**

|                                                                                                                     |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| - П1 использования информационнокоммуникационных технологий для решения задач в своей профессиональной деятельности | -оценка за работу на практическом занятии |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

**Разработчики:**

кафедра САУМС ВГТУ  
(место работы)

доцент  
(занимаемая должность)

 Е.И. Новикова  
(подпись, инициалы, фамилия)

**Руководитель образовательной программы**  
Преподаватель высшей категории

 Л. О. Солощенко

**Эксперт**

Д.т.н., профессор кафедры САУМС,  
(место работы)

(подпись)



О.В. Родионов  
(Ф.И.О)