

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Аграрно-технологический факультет

Кафедра «Технических систем и электрооборудование в АПК»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан аграрно-технологического факультета  
  
доцент А.Д. Рушук  
10 2017 г

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

на 2017/18 учебный год

**Учебной ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электрические измерения»**

Направление подготовки:  
35.03.06 – Агроинженерия

Профиль подготовки:  
«Электрооборудование и электротехнологии»

квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения:  
очная, заочная

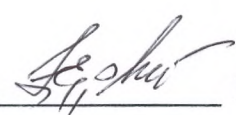
Тирасполь 2017

Рабочая программа дисциплины «*Электрические измерения*» /сост.

Ф.М. Ерхан – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2017-18 уч. год, 14с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части учебного плана блока Б1. В.ОД.20. студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 «*Агроинженерия*» профиль подготовки «*Электрооборудование и электротехнологии*»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС-3+ ВПО) по направлению подготовки: 35.03.06 *Агроинженерия* (Приказ МОН РФ от 20 октября 2015 г. № 1172)

Составитель  Ерхан Ф.М., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель изучения дисциплины:

Дать студенту комплекс знаний по высокоэффективному использованию и производственной эксплуатации электрических измерительных систем для измерения как электрических, так и неэлектрических величин используемых в различных отраслях народного хозяйства и в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями энерго и электроснабжения и энергосбережения и ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

### Задачи дисциплины:

- выбор контрольно- измерительных систем для проведения технических измерений и оценки полученных результатов;
- обоснование оптимального состава контрольно- измерительных систем для проведения технических измерений с учетом режимов работы технологического оборудования;
- обоснование оптимального состава технологических комплексов контрольно- измерительных систем и аппаратов;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электрические измерения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана по направлению подготовки Агроинженерия по профилю «Электрооборудование и электротехнологии».

Для изучения дисциплины «Электрические измерения » студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в процессе изучения дисциплин математического и естественнонаучного цикла: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Электротехника», «Теоретические основы электротехники».

Дисциплин базовой части профессионального цикла: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теплотехника», «Детали машин и основы конструирования», «Электротехника», «Теоретические основы электротехники».

Освоение дисциплины «Электрические измерения » является необходимой основой для последующего изучения дисциплин: «Электропривод», «Автоматизированный электропривод», «Электропривод сельскохозяйственных машин», «Электроснабжение», «Светотехника», «Специальные электротехнологии».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                   |
|-----------------|------------------------------------------------------------|
| ОПК-6           | - способностью проводить и оценивать результаты измерений. |

В результате освоения дисциплины «Электрические измерения» обучающийся приобретает ряд общекультурных и профессиональных компетенций, заложенных в требованиях ФГОС-3+.

В частности студент должен:

3.1. Знать:

- основные понятия о измерительных системах и их классификации;
- основные понятия об электрических измерениях электрических и неэлектрических величин измерительными приборами;
- основные теории и конструкции электроизмерительных средств;
- основные принципы проведения измерения электрических и неэлектрических величин;
- возможности информационно измерительных систем при проведении различных измерений независимо от их назначения.

3.2. Уметь:

- правильно выбирать и применять средства измерений, оценивать полученные результаты измерения;
- правильно выбирать и настраивать средства измерений;
- правильно оценивать погрешность полученных результатов измерений;
- правильно подбирать средства измерения в зависимости от типа измеряемой величины;
- правильно составлять принципиальные электрические схемы их включения.

3.3. Владеть:

- навыками составления принципиальных электрических схем включения различных измерительных средств и контрольно-измерительных приборов;
- навыками использования измерительных средств и контрольно-измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;
- навыками определить погрешность проведенных измерений;
- навыками работы с технической и справочной литературой и вычислительной техникой при выборе средств и оценке точности результатов измерения.

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:**

| Семестр                    | Трудоем-<br>кость,<br>з.е./часы | Количество часов |        |              |                  |                   | Форма<br>итогового<br>контроля |
|----------------------------|---------------------------------|------------------|--------|--------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
|                            |                                 | В том числе      |        |              |                  |                   |                                |
|                            |                                 | Аудиторных       |        |              |                  | Самост.<br>работы |                                |
|                            |                                 | Всего            | Лекций | Лаб.<br>раб. | Практич.<br>зан. |                   |                                |
| Для очной формы обучения   |                                 |                  |        |              |                  |                   |                                |
| 3                          | 3/108                           | 50               | 24     | 26           | -                | 58                | зачет                          |
|                            |                                 |                  |        |              |                  |                   |                                |
| Итого:                     | 3/108                           | 50               | 24     | 26           | -                | 58                | зачет                          |
| Для заочной формы обучения |                                 |                  |        |              |                  |                   |                                |
| 6                          | 3/108                           | 16               | 8      | 8            | -                | 88                | зачет                          |
|                            |                                 |                  |        |              |                  |                   |                                |
| Итого:                     | 3/108                           | 16               | 8      | 8            | -                | 88                | зачет                          |

#### 4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения

| №<br>раз-<br>дела | Наименование разделов                                                                       | Количество часов |     |                      |     |                    |     |                                       |     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|----------------------|-----|--------------------|-----|---------------------------------------|-----|
|                   |                                                                                             | Всего            |     | Аудиторная<br>работа |     |                    |     | Внеауди-<br>торная<br>работа<br>(С Р) |     |
|                   |                                                                                             |                  |     | Лекций               |     | Лабора-<br>тор-ных |     |                                       |     |
|                   |                                                                                             | д/о              | з/о | д/о                  | з/о | д/о                | з/о | д/о                                   | з/о |
| 1                 | Общие сведения об элек-<br>трических измерениях                                             | 12               | 12  | 4                    | 2   | 4                  | 2   | 6                                     | 8   |
| 2                 | Погрешности измерений и<br>обработка результатов из-<br>мерений                             | 16               | 10  | 4                    |     | 2                  |     | 8                                     | 10  |
| 3                 | Измерения электрических<br>величин аналоговыми при-<br>борами                               | 10               | 12  | 2                    |     | 2                  | 2   | 6                                     | 8   |
| 4                 | Измерения и регистрация<br>изменяющихся во времени<br>электрических величин                 | 10               | 10  | 2                    |     | 2                  |     | 6                                     | 10  |
| 5                 | Измерения электрических<br>величин цифровыми прибо-<br>рами                                 | 14               | 18  | 4                    | 2   | 4                  | 2   | 6                                     | 12  |
| 6                 | Измерения электрических<br>величин различными мето-<br>дами                                 | 8                | 6   | 2                    |     | 4                  |     | 6                                     | 10  |
| 7                 | Измерения неэлектрических<br>величин                                                        | 20               | 22  | 2                    | 2   | 4                  | 2   | 10                                    | 12  |
| 8                 | Измерения и контроль фи-<br>зических величин электрон-<br>ными информационными<br>системами | 8                | 6   | 2                    |     | 2                  |     | 4                                     | 8   |
| 9                 | Основы измерений вероят-<br>ностных характеристик слу-<br>чайных процессов                  | 10               | 12  | 2                    |     | 2                  |     | 6                                     | 10  |
| Итого:            |                                                                                             | 108              | 108 | 24                   | 8   | 26                 | 8   | 58                                    | 88  |

#### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

##### 4.3.1. Лекции для студентов очной и заочной форм обучения

| №<br>п/п                                                    | Номер раздела дисциплины | Объ-<br>ем<br>часов<br>д/з | Тема лекции                                                                           | Учебно-<br>наглядные по-<br>собия              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях</b> |                          |                            |                                                                                       |                                                |
| 1                                                           | Раздел 1                 | 2                          | 1.1. Определения и классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. | Эл.измерительные приборы, плакаты, презентации |

|                                                                                                 |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2                                                                                               | Раздел 1               | 2   | 1.2. Структурные схемы средств измерений.<br>Классификация измерений.                                                                                                                              | Электрические измерительные приборы, плакаты, презентации |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 4/2 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 2. Погрешности измерений и обработка результатов измерений</b>                        |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 3                                                                                               | Раздел 2               | 2   | 2.1. Основные понятия. Вероятностные оценки ряда наблюдений .<br>Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений                                                | Натуральные макеты и плакаты, презентации                 |
| 4                                                                                               |                        | 2/2 | 2.2. Суммирование погрешностей .<br>Динамическая погрешность                                                                                                                                       |                                                           |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 4/2 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 3. Измерения электрических величин аналоговыми приборами</b>                          |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 5                                                                                               | Раздел 3               | 2/0 | 3.1. Принцип действия и применения измерительных механизмов. Измерения постоянных и переменных токов, напряжений и электрической энергии электромеханическими приборами без преобразователей тока. | Плакаты, презентации                                      |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 2/0 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 4. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин</b>          |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 6                                                                                               | Раздел 4               | 2/2 | 4.1. Самопишущие приборы прямого действия. Светолучевые осциллографы . Электроннолучевые осциллографы                                                                                              | Плакаты, презентации                                      |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 2/2 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 5. Измерения электрических величин цифровыми приборами</b>                            |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 7                                                                                               | Раздел 5               | 2/2 | 5.1. Основные характеристики цифровых приборов. Узлы цифровых приборов. Цифровые приборы последовательного счета.                                                                                  | Плакаты, презентации                                      |
| 8                                                                                               |                        | 2/0 | 5.2. Цифровые приборы считывания. Печатающие и запоминающие устройства                                                                                                                             |                                                           |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 4/2 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 6. Измерения электрических величин различными методами</b>                            |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 9                                                                                               | Раздел 6               | 2/0 | 6.1. Общая теория мостовых схем. Мосты для измерения на постоянном токе. Мосты для измерения на переменном токе. автоматические мосты и потенциометры.                                             | Плакаты, презентации                                      |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 2/0 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 7. Измерения неэлектрических величин</b>                                              |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| 10                                                                                              | Раздел 7               | 2/2 | 7.1. Общие сведения. Параметрические измерительные преобразователи. Генераторные измерительные преобразователи                                                                                     | Плакаты, презентации                                      |
|                                                                                                 | Итого по разделу часов | 2/2 |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| <b>Раздел 8. Измерения и контроль физических величин электронными информационными системами</b> |                        |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                           |

|                                                                                   |          |             |                                                                                                                                                                                              |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 11                                                                                | Раздел 8 | 2/0         | 8.1. Основные понятия. Основные составляющие измерительных информационных систем. Измерительные системы. Системы автоматического контроля.                                                   | Плакаты, презентации |
| Итого по разделу часов                                                            |          | 2/0         |                                                                                                                                                                                              |                      |
| <b>Раздел 9. Основы измерений вероятностных характеристик случайных процессов</b> |          |             |                                                                                                                                                                                              |                      |
| 13                                                                                | Раздел 9 | 2/0         | 9.1. Основные положения. Измерение математического ожидания и дисперсии случайного процесса. Измерение значений функций распределения вероятности. Измерение значений корреляционной функции | Плакаты, презентации |
| Итого по разделу часов                                                            |          | 2/0         |                                                                                                                                                                                              |                      |
| <b>ИТОГО</b>                                                                      |          | <b>24/6</b> |                                                                                                                                                                                              |                      |

#### 4.3.2. Лабораторные работы для студентов очной и заочной форм обучения

| № п/п                                                                           | Номер раз-дела дисци-плины | Объем ча-сов д/з | Тема лабораторного занятия                                                                                                                                        | Учебно-наглядные по-собия                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях                            |                            |                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| 1                                                                               | Раздел 1                   | 2/2              | ЛР №1Классификация средств электрических изме-рений. Характеристики средств измерений.                                                                            | Натуральные образцы из-мерительных проборов                                               |
| 2                                                                               |                            | 2/0              | ЛР №2. Структурные схемы средств измерений. Эталоны, образцовые и рабочие меры.                                                                                   | Натуральные образцы электродвигателей постое-янного тока                                  |
| Итого по разделу ча-сов                                                         |                            | 4/2              |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| Раздел 2. Погрешности измерений и обработка результатов измерений               |                            |                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| 3                                                                               | Раздел 2                   | 2/0              | ЛР №3. Вероятностные оценки ряда наблюдений .Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений. Дина-мическая погрешность        | Натуральные образцы электродвигателей постое-янного тока                                  |
| Итого по разделу ча-сов                                                         |                            | 2/0              |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| Раздел 3. Измерения электрических величин аналоговыми приборами                 |                            |                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| 4                                                                               | Раздел 3                   | 2/2              | ЛР № 4. Контрольно измерительные приборы магнито-электрического и электромагнитного типа Особенности конструкции и принцип действия                               | Натуральные образцы изме-рительных проборов                                               |
| 5                                                                               |                            | 2/0              | ЛР № 5. Контрольно измерительные приборы электро-динамического типа и электронные измерительные приборы. Особенности конструкции и принцип дей-ствия              | Натуральные образцы изме-рительных проборов                                               |
| 6                                                                               |                            | 2/2              | ЛР № 6. Измерения постоянных токов, напряжений и электрической энергии электромеханическими приборами с выпрямительными устройствами и без преобразователей тока. | Натуральные образцы изме-рительных приборов и реаль-ные измерения переменных величин тока |
| 7                                                                               |                            | 2/0              | ЛР №7. Измерения переменных токов, напряжений и электрической энергии электромеханическими приборами без преобразователей тока.                                   | Натуральные образцы из-мерительных приборов и реальные измерения пере-менных величин тока |
| Итого по разделу часов                                                          |                            | 8/4              |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| Раздел 4. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин |                            |                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
| 8                                                                               | Раздел 4                   | 2/0              | ЛР №8. Изучение самопишущих приборов прямого действия. Светолучевые осциллографы                                                                                  | Натуральные образцы электродвигателей переменного тока                                    |
| Итого по разделу часов                                                          |                            | 2/0              |                                                                                                                                                                   |                                                                                           |

| Раздел 5. Измерения электрических величин цифровыми приборами                            |           |      |                                                                                                                                           |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 9                                                                                        | Раздел 5  | 2/2  | ЛР № 9. Основные характеристики цифровых приборов. Узлы цифровых приборов. цифровые приборы последовательного действия                    | Натуральные образцы электродвигателей переменного тока      |
| Итого по разделу часов                                                                   |           | 2/0  |                                                                                                                                           |                                                             |
| Раздел 6. Измерения электрических величин различными методами                            |           |      |                                                                                                                                           |                                                             |
| 10                                                                                       | Раздел 6. | 2/0  | ЛР № 10. Мосты для измерения электрических величин на постоянном токе                                                                     | Натуральные образцы мостов для измерения на постоянном токе |
| 11                                                                                       |           | 2/0  | ЛР № 11. Мосты для измерения электрических величин на переменном токе                                                                     | Натуральные образцы мостов для измерения на переменном токе |
| Итого по разделу часов                                                                   |           | 4/0  |                                                                                                                                           |                                                             |
| Раздел 7. Измерения неэлектрических величин                                              |           |      |                                                                                                                                           |                                                             |
| 12                                                                                       | Раздел 7  | 2/2  | ЛР № 12. Параметрические измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин (температуры, жидкостей, механических величин). | Натуральные образцы измерительных преобразователей.         |
| Итого по разделу часов                                                                   |           | 2/2  |                                                                                                                                           |                                                             |
| Раздел 8. Измерения и контроль физических величин электронными информационными системами |           |      |                                                                                                                                           |                                                             |
| 13                                                                                       | Раздел 8  | 2/0  | ЛР № 13. Измерительные системы. Основные блоки измерительных информационных систем                                                        | Натуральные образцы измерительных систем                    |
| Итого по разделу часов                                                                   |           | 2/0  |                                                                                                                                           |                                                             |
| Раздел 9. Основы измерений вероятностных характеристик случайных процессов               |           |      |                                                                                                                                           |                                                             |
| Итого по разделу часов                                                                   |           | 0/0  |                                                                                                                                           |                                                             |
| ИТОГО                                                                                    |           | 26/8 |                                                                                                                                           |                                                             |

#### 4.3.3. Самостоятельные работы для студентов очной и заочной форм обучения

| Раздел дисциплины                                                 | № п/п | Тема СРС                                                                              | Вид СРС                                           | Трудоемкость (в часах) |     |
|-------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|-----|
|                                                                   |       |                                                                                       |                                                   | д/о                    | з/о |
| Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях              |       |                                                                                       |                                                   |                        |     |
| Раздел 1                                                          | 1     | 1.1. Определения и классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. | Работа с литературными и электронными источниками | 2                      | 2   |
|                                                                   | 2     | 1.2. Структурные схемы средств измерений. Классификация измерений.                    |                                                   | 2                      | 4   |
|                                                                   | 3     | 1.3. Эталоны, образцовые и рабочие меры                                               |                                                   | 2                      | 2   |
| Итого по разделу часов                                            |       |                                                                                       |                                                   | 6                      | 8   |
| Раздел 2. Погрешности измерений и обработка результатов измерений |       |                                                                                       |                                                   |                        |     |

|                                                                                        |    |                                                                                                                                                           |                                                   |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|----|
| Раздел 2                                                                               | 4  | 2.1. Основные понятия. Вероятностные оценки ряда наблюдений.<br>Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений        | Работа с литературными и электронными источниками | 4 | 4  |
|                                                                                        | 5  | 2.3. Суммирование погрешностей .<br>Динамическая погрешность                                                                                              |                                                   | 4 | 6  |
| Итого по разделу часов                                                                 |    |                                                                                                                                                           |                                                   | 8 | 10 |
| <b>Раздел 3. Измерения электрических величин аналоговыми приборами</b>                 |    |                                                                                                                                                           |                                                   |   |    |
| Раздел 3                                                                               | 6  | 3.1. Принцип действия, основы теории и применения измерительных механизмов. Измерения постоянных и переменных токов, напряжений и электрической энергии . | Работа с литературными и электронными источниками | 6 | 8  |
| Итого по разделу часов                                                                 |    |                                                                                                                                                           |                                                   | 6 | 8  |
| <b>Раздел 4. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин</b> |    |                                                                                                                                                           |                                                   |   |    |
| Раздел 4                                                                               | 7  | 4.1. Самопишущие приборы прямого действия. Светолучевые осциллографы . Электроннолучевые осциллографы                                                     | Работа с литературными и электронными источниками | 6 | 10 |
| Итого по разделу часов                                                                 |    |                                                                                                                                                           |                                                   | 6 | 10 |
| <b>Раздел 5. Измерения электрических величин цифровыми приборами</b>                   |    |                                                                                                                                                           |                                                   |   |    |
| Раздел 5                                                                               | 8  | 5.1. Основные характеристики цифровых приборов. Узлы цифровых приборов. Цифровые приборы последовательного счета.                                         | Работа с литературными и электронными источниками | 3 | 6  |
|                                                                                        | 9  | 5.2. Цифровые приборы считывания. Печатающие и запоминающие устройства                                                                                    |                                                   | 3 | 6  |
| Итого по разделу часов                                                                 |    |                                                                                                                                                           |                                                   | 6 | 12 |
| <b>Раздел 6. Измерения электрических величин различными методами</b>                   |    |                                                                                                                                                           |                                                   |   |    |
| Раздел 6                                                                               | 10 | 6.1. Общая теория мостовых схем. Мосты для измерения на постоянном токе. Мосты для измерения на переменном токе. автоматические мосты и потенциометры.    | Работа с литературными и электронными источниками | 6 | 10 |

|                                                                                          |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|----|
| Итого по разделу часов                                                                   |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   | 6  | 10 |
| Раздел 7. Измерения неэлектрических величин                                              |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   |    |    |
| Раздел 7                                                                                 | 11 | 7.1. Общие сведения. Параметрические измерительные преобразователи. Генераторные измерительные преобразователи                                                                                | Работа с литературными и электронными источниками | 10 | 12 |
| Итого по разделу часов                                                                   |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   | 10 | 12 |
| Раздел 8. Измерения и контроль физических величин электронными информационными системами |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   |    |    |
| Раздел 8                                                                                 | 12 | 8.1. Основные понятия. Основные составляющие измерительных информационных систем. Измерительные системы. Системы автоматического контроля.                                                    | Работа с литературными и электронными источниками | 4  | 8  |
| Итого по разделу часов                                                                   |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   | 4  | 8  |
| Раздел 9. Основы измерений вероятностных характеристик случайных процессов               |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   |    |    |
| Раздел 9                                                                                 | 23 | 9.1. Основные положения. Измерение математического ожидания и дисперсии случайного процесса. Измерение значений функций распределения вероятностей. Измерение значений корреляционной функции | Работа с литературными и электронными источниками | 6  | 10 |
| Итого по разделу часов                                                                   |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   | 6  | 10 |
| ИТОГО                                                                                    |    |                                                                                                                                                                                               |                                                   | 58 | 88 |

### **5. Курсовые проекты не предусмотрены учебным планом**

### **6. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

1) В процессе лекционных занятий целесообразно использование следующих активных и интерактивных форм:

- проблемные лекции;
- лекции – провокации;
- лекции – беседы.

2) В процессе практических занятий целесообразно использование следующих активных и интерактивных форм:

- тематическая дискуссия (метод «Круглого стола»);
- метод «Мозговой атаки»;
- метод анализа конкретных ситуаций (кейз-стади);
- деловая игра;

- сюжетно-ролевая игра.

3) В процессе лабораторных занятий целесообразно использование следующих активных и интерактивных форм:

- виртуальная лабораторная работа (компьютерные симуляции);
- сюжетно-ролевая игра;
- исследовательские экспериментальные работы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от 100% объема аудиторных занятий для программ бакалавров.

Для дисциплины «Электрические измерения» предусмотрено аудиторных занятий в объеме 50 ч, из них 12 часов необходимо проводить в интерактивных формах.

**Интерактивные образовательные технологии,  
используемые на аудиторных занятиях**

| Семестр       | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные<br>образовательные технологии                                                 | Количество<br>часов |
|---------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>3</b>      | Л                          | проблемные лекции;<br>лекции – беседы.                                                                   | 6                   |
|               | ПР                         | учебным планом не предусмотрены                                                                          | -                   |
|               | ЛР                         | виртуальная лабораторная работа (компьютерные симуляции);<br>исследовательские экспериментальные работы. | 6                   |
| <b>Итого:</b> |                            |                                                                                                          | <b>12</b>           |

*7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включены в ФОС дисциплины.*

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**8.1. Основная литература:**

1. **Электрические измерения** / Под редакцией Фремке А.В., Душина Е.М. - Л.: Энергия, 1980г., 436с
2. **Аналоговые приборы.** / Под редакцией Преображенского А.А.-М.: Высшая школа 1989г., 437с.
3. **Измерения неэлектрических величин.** / Под редакцией Нровицкого П.В.- Л.: Энергия 1986г., 432с.
4. **Основы электроизмерительной техники.** / Под редакцией Левина М.И.-М.: Энергия 1972г., 476с.

5. **Электрические измерения** / Под редакцией Шрамкова Е.Г.-М.: Выс.школ., 1986г., 386,с

**8.2. Дополнительная литература:**

1. **Справочник по электроизмерительным приборам.** / Под редакцией Илюнина К.К. -2-ое издание переработанное и дополненное -Л.: Энергия 1972г., 674с.
2. **Орнатский П.П.** Теоретические основы информационно-измерительной техники.- Киев: Вища школа. 1976г., 347с.
3. **Цветков Э.И.** Основы теории статистических измерений. -Л.: Энергия 1979г., 342с.
4. **Шляндин В.М.** Цифровые измерительные преобразователи и приборы.- М.: Выс.школ., 1989г., 426,с
5. **Ерхан Ф.М.** Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине – Электрические измерения . Тирасполь, Изд-во Приднестровского ун-та, 2016, электронный формат- 56,с.

Периодические издания:

1. Аграрная наука.
2. Вестник Приднестровского университета.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.
4. Энергетик.
5. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.
6. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
10. Электротехнологии.
11. Специальные виды электротехнологий.
12. Электрическое освещение и электрическая радиация.
13. Электротехника
14. Электрические станции и подстанции
15. Техника и оборудование для села.
16. Техника в сельском хозяйстве.

### **8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Google, Rambler.

### **8.4. Методические указания и материалы по видам занятий приведены в УМКД**

1. **Ерхан Ф.М.** Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине – Электрические измерения. Тирасполь, Изд-во Приднестровского ун-та, 2016, электронный формат- 56,с.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «*Электрические измерения*» используется аудитории № 17, оснащённая тематическими плакатами и планшетами, а также демонстрационными материалами с различными учебными и макетными образцами электрических измерительных приборов электродвигателями и электроприводами и контрольно-измерительной аппаратуры и систем управления на релейной основе.

При необходимости в аудитории устанавливается мультимедийный проектор для демонстрации презентаций, анимаций и видеофильмов на электронных носителях для демонстрации современных агротехнологий и новой техники в работе.

При проведении лабораторных занятий используется кафедральная техническая литература: справочники, каталоги, пособия, методические указания, периодические издания, буклеты.

Практикуется выезд академических групп на экскурсии в хозяйства ПМР (ЗАО «Молдавская ГРЭС», ГУП ЕРЭС г. Тирасполь, Дубоссарская ГЭС, «ММЗ, г. Рыбница» и др.)

Тестирование студентов по освоению материала проводится на компьютерах в компьютерном кабинете № 23, который специализированный под проведение внутреннего и Интернет-тестирования.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины приведены в УМКД:**

### **11. Технологическая карта дисциплины «Электрические измерения»**

Курс 2, группа АТ16ДР62АЖ1(208), семестр 3 (очная форма обучения).

Курс 3, группа АТ19ВР62ТС (38), семестр 6 (заочная форма обучения).

Преподаватель – лектор – профессор Ф.М. Ерхан.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – профессор Ф.М. Ерхан.

Кафедра «Технических систем и электрооборудования в агропромышленном комплексе».

| Наименование дисциплины / курса | Уровень//ступень образования<br>(бакалавриат, специалитет, магистратура) | Статус дисциплины в рабочем учебном плане<br>(А, Б, В, Г)* | Количество зачетных единиц / кредитов |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Электрические                   | бакалавриат                                                              | <b>Б</b>                                                   | 4                                     |

|                                                                                             |                                                                                                       |                              |                               |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| измерения                                                                                   |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| <b>Смежные дисциплины по учебному плану:</b>                                                |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| Теоретические основы электротехники                                                         |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| <b>ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ</b>                                                                       |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| (входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)             |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| <b>Мероприятие входного контроля</b>                                                        | Виды текущей аттестации                                                                               | Аудиторная или внеаудиторная | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
| Компьютерное тестирование по разделам предшествующих дисциплин                              | тестовые задания                                                                                      | аудиторная                   | 3                             | 5                              |
| <b>Итого:</b>                                                                               |                                                                                                       |                              | 3                             | 5                              |
| <b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ</b>                                                                       |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| (проверка знаний и умений по дисциплине)                                                    |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| <b>Мероприятие текущего контроля</b>                                                        | Виды текущей аттестации                                                                               | Аудиторная или внеаудиторная | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
| <b>Лекции (12 тем)</b>                                                                      | - посещаемость                                                                                        | аудиторная                   | $0,4 \times 12 = 4,8$         | $0,8 \times 12 = 9,6$          |
|                                                                                             | - проверка качества записи лекционного материала                                                      | аудиторная                   | $0,2 \times 12 = 2,4$         | $0,4 \times 12 = 4,8$          |
|                                                                                             | - участие (развернутый ответ на вопрос при обсуждении проблем)                                        | аудиторная                   | $0,4 \times 12 = 4,8$         | $0,8 \times 12 = 9,6$          |
| <b>Модульные контрольные работы (2 шт.)</b>                                                 | - письменная контрольная работа (тест)                                                                | аудиторная                   | $4,0 \times 2 = 8,0$          | $8,0 \times 2 = 16,0$          |
| <b>Лабораторные занятия (13 работ)</b>                                                      | - посещаемость                                                                                        | аудиторная                   | $0,8 \times 12 = 9,6$         | $0,9 \times 12 = 10,8$         |
|                                                                                             | - подготовка к лабораторным занятиям                                                                  | аудиторная                   | $0,8 \times 12 = 9,6$         | $1,0 \times 12 = 12,0$         |
|                                                                                             | - работа на лабораторном занятии (участие в дискуссиях, выступление, участие при выполнении расчетов) | аудиторная                   | $0,8 \times 12 = 9,6$         | $1,0 \times 12 = 12,0$         |
|                                                                                             | - проверка качества записи лабораторной работы                                                        | аудиторная                   | $0,2 \times 12 = 2,4$         | $0,4 \times 12 = 4,8$          |
|                                                                                             | - развернутый ответ на вопрос при защите работы                                                       | аудиторная                   | $0,8 \times 12 = 9,6$         | $1,0 \times 12 = 12,0$         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                               | - выполнение индивидуального задания (реферат)                                                        | внеаудиторная                | 2,2                           | 5,7                            |
|                                                                                             | - ведение словаря (глоссарий)                                                                         | внеаудиторная                | 1,2                           | 3,6                            |
| <b>Итого:</b>                                                                               |                                                                                                       |                              | 64,2                          | 100,9                          |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ</b>                                                                |                                                                                                       |                              |                               |                                |
| Мероприятия дополнительного модуля<br>(в течение семестра по согласованию с преподавателем) | Виды текущей аттестации                                                                               | Аудиторная или внеаудиторная | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
| Конспектирование первоисточников                                                            | Конспект                                                                                              | внеаудиторная                | 5                             | 10                             |
| Подготовка электронных презентаций                                                          | Презентация                                                                                           | внеаудиторная                | 5                             | 10                             |

|                                               |                  |               |    |    |
|-----------------------------------------------|------------------|---------------|----|----|
| Составление тестовых заданий                  | Тестовые задания | внеаудиторная | 5  | 10 |
| Подготовка и защита реферата (доклад по теме) | Реферат          | внеаудиторная | 5  | 10 |
| Изготовление наглядных пособий                | Стенды           | внеаудиторная | 5  | 10 |
| <b>Итого:</b>                                 |                  |               | 25 | 50 |

**Необходимый минимум для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) -60 баллов.**

| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо       | Отлично       |
|---------------------|-------------------|--------------|---------------|
| Менее 60 баллов     | 60-75 баллов      | 76-90 баллов | 91-100 баллов |

Студенты, набравших по вводному и текущему контролю менее 60 баллов, не допускаются к сдаче экзамена. В этом случае студент пишет и защищает дополнительный модуль по согласованию с преподавателем.

**Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине:** проверка качества записи лекционного или лабораторного материала, обязательное выполнение модульных письменных контрольных работ, устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных лабораторных занятий.

## **12. Содержание и методика проведения выходного контроля (зачета)**

В качестве выходного контроля предусмотрен зачет. Вопросы выносимые на зачете охватывают учебный материал и модульных контрольных работ.

Примечание:

\*Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г):

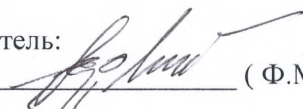
А – дисциплина базовой части;

Б – дисциплина вариативной части;

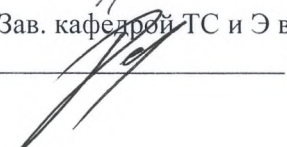
В – дисциплина по выбору;

Г – факультативная дисциплина.

Составитель:

 (Ф.М. Ерхан, профессор)

и.о. Зав. кафедрой ТС и Э в АПК, АТФ

 (А.В. Димогло, ст. преподаватель)