

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики,

Доцент А.А. Шевченко

« 25 » апреля 20 20 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Эксплуатация систем электроснабжения»**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональ-  
ным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность**

Электроснабжение  
*наименование направленности подготовки*

**Уровень высшего образования**

бакалавриат  
*бакалавриат, специалитет, магистратура*

**Форма обучения**

очная  
*очная и (или) заочная*

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 2018 г. № 144

Автор:  
д.т.н., профессор

 И.Г. Стрижков

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 23.03.2020 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

 С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 22.04.2020 г., протокол № 8

Председатель  
методической комиссии  
д.т.н., профессор

 И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент

 А.Г. Кудряков

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины Б1.О.37 «Эксплуатация систем электроснабжения» является формирование у бакалавров знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи проектирования ЭТС и эксплуатации систем электроснабжения, а также их исследование в эксплуатационных условиях для определения направления совершенствования и модернизации элементов электрооборудования, защиты и средств автоматики систем электроснабжения.

### **Задачи дисциплины:**

- работа с методическими, нормативными и руководящими документами по эксплуатации систем электроснабжения;
- владение основами теории и методами расчета электротехнической службы районов сельских электрических распределительных сетей и сельскохозяйственных предприятий;
- владение принципами автоматического управления и регулирования работой электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- проектирование и расчет годовой производственной программы технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- эксплуатация электрооборудования в различных условиях;
- применения теоретических расчетов ремонта электрооборудования подстанций и РП.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-2 - Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Б1.О.37 «Эксплуатация систем электроснабжения» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

## 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

| Виды учебной работы      | Объем, часов |         |
|--------------------------|--------------|---------|
|                          | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b> | 53           | 11      |

| Виды учебной работы<br>в том числе:   | Объем, часов |         |
|---------------------------------------|--------------|---------|
|                                       | Очная        | Заочная |
|                                       |              |         |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 52           | 10      |
| — лекции                              | 18           | 2       |
| — практические                        | 16           | 4       |
| — лабораторные                        | 18           | 4       |
| — внеаудиторная                       | 1            | 1       |
| — зачет                               | 1            | 1       |
| — экзамен                             | —            | —       |
| — защита курсовых работ (проектов)    | —            | —       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 55           | 97      |
| в том числе:                          |              |         |
| — курсовая работа (проект)            | —            | —       |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 55           | 97      |
| <b>Итого по дисциплине</b>            | 108          | 108     |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре (очное), а также на 4 курсе в 8 семестре (заочное).

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/<br>п | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                        |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |         | Лекции                                                                                 | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1            | <b>Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.</b> Цели и задачи эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Задачи электротехнической службы. Формы эксплуатации электрооборудования. Формы технических обслуживаний ЭО. Основ- | ПКС-2                   | 6       | 2                                                                                      | -                    | -                    | 7                      |

| №<br>п/<br>п | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                       |                       |                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |         | Лек-ции                                                                                | Практи-ческие занятия | Лабора-торные занятия | Самосто-ятельная работа |
|              | ные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования                                                                                                                                                                                                                   |                         |         |                                                                                        |                       |                       |                         |
| 2            | <b>Производственная эксплуатация оборудования СЭС.</b> Монтаж оборудования. Прием оборудования. Ввод оборудования в эксплуатацию. Организация эксплуатации оборудования. Срок службы оборудования. Амортизация оборудования. Хранение оборудования. Выведение оборудования из эксплуатации. | ПКС-2                   | 6       | 2                                                                                      | -                     | -                     | 6                       |
| 3            | <b>Техническое обслуживание оборудования.</b> Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. Организация работ по техническому обслуживанию. Техническая диагностика оборудования. Финансирование работ по техническому обслуживанию.                                        | ПКС-2                   | 6       | 4                                                                                      | 4                     | 2                     | 6                       |
| 4            | <b>Ремонт оборудования.</b> Методы, стратегии и организационные формы ремонта. Ремонтные нормативы. Планирование ремонтных работ. Подготовка производства ремонтных работ. Организация и проведение ремонт. Остановочный ремонт оборудования. Финансирование ремонта оборудования.          | ПКС-2                   | 6       | 2                                                                                      | 4                     | 2                     | 14                      |
| 5            | <b>Техническая и эксплуа-</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | ПКС-2                   | 6       | 4                                                                                      | 4                     | 6                     | 14                      |

| №<br>п/<br>п | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                       |                       |                         |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |         | Лек-ции                                                                                | Практи-ческие занятия | Лабора-торные занятия | Самосто-ятельная работа |
|              | <b>тационная документация энергетической службы.</b> Перечень и формы эксплуатационной документации. Понятие о технологических картах. Графики технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования. Инструкции. Договор энерго-снабжения.                                                                     |                         |         |                                                                                        |                       |                       |                         |
| 6            | <b>Типовая номенклатура ремонтных работ.</b> Эксплуатация и ремонт сетей 6, 10 и 35 кВ. Ремонт воздушных и кабельных линий. Эксплуатация коммутационных аппаратов высокого напряжения. Эксплуатация силовых трансформаторов. Профилактические испытания силовых трансформаторов. Эксплуатация распределительных устройств. | ПКС-2                   | 6       | 4                                                                                      | 4                     | 8                     | 8                       |
| Итого        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |         | 18                                                                                     | 16                    | 18                    | 55                      |

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| п/<br>п | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                        | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                       |                       |                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|         |                                                                                                                                                                               |                         |         | Лек-ции                                                                                | Практи-ческие занятия | Лабора-торные занятия | Самосто-ятельная работа |
| 1       | <b>Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.</b> Цели и задачи эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Задачи электротехнической | ПКС-2                   | 6       | -                                                                                      | -                     | -                     | 6                       |

| п/<br>п | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                       |                       |                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |         | Лек-ции                                                                                | Практи-ческие занятия | Лабора-торные занятия | Самосто-ятельная работа |
|         | службы. Формы эксплуата-ции электрооборудова-ния. Формы технических обслуживаний ЭО. Ос-новные виды работ по техническому обслужи-ванию и ремонту элек-трооборудования                                                                                                                               |                         |         |                                                                                        |                       |                       |                         |
| 2       | <b>Производственная экс-плуатация оборудова-ния СЭС.</b> Монтаж обо-рудования. Прием обо-рудования. Ввод оборудо-вания в эксплуатацию. Организация эксплуата-ции оборудования. Срок службы оборудования. Амортизация оборудо-вания. Хранение оборудо-вания. Выведение обо-рудования из эксплуатации. | ПКС-2                   | 6       | -                                                                                      | -                     | -                     | 16                      |
| 3       | <b>Техническое обслужи-вание оборудования.</b> Содержание и планиро-вание работ по техниче-скому обслуживанию. Организация работ по техническому обслужи-ванию. Техническая диа-гностика оборудования. Финансирование работ по техническому обслу-живанию.                                           | ПКС-2                   | 6       | -                                                                                      | -                     | -                     | 10                      |
| 4       | <b>Ремонт оборудования.</b> Методы, стратегии и ор-ганизационные формы ремонта. Ремонтные нор-мативы. Планирование ремонтных работ. Подго-товка производства ре-монтных работ. Органи-зация и проведение ре-монт. Остановочный ре-монт оборудования. Фи-нансирование ремонта                         | ПКС-2                   | 6       | 2                                                                                      | 2                     | -                     | 16                      |

| п/п   | Темы. Основные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |         | Лекции                                                                                 | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|       | оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |         |                                                                                        |                      |                      |                        |
| 5     | <b>Техническая и эксплуатационная документация энергетической службы.</b> Перечень и формы эксплуатационной документации. Понятие о технологических картах. Графики технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования. Инструкции. Договор энергоснабжения.                                                | ПКС-2                   | 6       | -                                                                                      | 2                    | -                    | 33                     |
| 6     | <b>Типовая номенклатура ремонтных работ.</b> Эксплуатация и ремонт сетей 6, 10 и 35 кВ. Ремонт воздушных и кабельных линий. Эксплуатация коммутационных аппаратов высокого напряжения. Эксплуатация силовых трансформаторов. Профилактические испытания силовых трансформаторов. Эксплуатация распределительных устройств | ПКС-2                   | 6       | -                                                                                      | -                    | 4                    | 16                     |
| Итого |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |         | 2                                                                                      | 4                    | 4                    | 97                     |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эксплуатация электрооборудования: Методические рекомендации / сост. М. И. Потешин, В. А. Дидыч, А. П. Волошин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 84 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka\\_EHENO.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka_EHENO.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.
2. Черкасова Н.И. Эксплуатация систем электроснабжения: Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения /Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2009. – 340 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)                                               | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКС-2 Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства</b> |                                                                                                                         |
| 2                                                                                                                          | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)                      |
| 4                                                                                                                          | Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01.02(У)                                                       |
| 4                                                                                                                          | Эксплуатационная практика Б2.О.01.03(У)                                                                                 |
| 4                                                                                                                          | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                               |
| 4                                                                                                                          | Компьютерное проектирование                                                                                             |
| 4                                                                                                                          | Электрические измерения                                                                                                 |
| 6                                                                                                                          | Правоведение                                                                                                            |
| 6                                                                                                                          | Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.02.01(П)                                                       |
| 6                                                                                                                          | Светотехника                                                                                                            |
| 6                                                                                                                          | Электроснабжение                                                                                                        |
| 6                                                                                                                          | <b>Эксплуатация систем электроснабжения</b>                                                                             |
| 7                                                                                                                          | Экономика и организация производства на предприятии АПК                                                                 |
| 8                                                                                                                          | Надежность технических систем                                                                                           |
| 8                                                                                                                          | Эксплуатационная практика Б2.О.02.02(П)                                                                                 |
| 8                                                                                                                          | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                   |

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты<br>освоения ком-<br>петенции                                                              | Уровень освоения                                            |                                                        |                               |                                    | Оценоч-<br>ное<br>средство     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                     | «неудовлетво-<br>рительно» ми-<br>нимальный не<br>достигнут | «удовлетво-<br>рительно»<br>минимальный<br>(пороговый) | «хорошо»<br>средний           | «отлично»<br>высокий               |                                |
| ПКС-2 Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства |                                                             |                                                        |                               |                                    |                                |
| Знать:<br>□ Правила, нормативные документы,                                                                         | Не владеет знаниями в областях: нор-мативных пра-           | Имеет по-верхностные знания в об-ластях: ис-           | Знает: нор-мативные правовые. | Знает на высоком уровне: норматив- | Реферат, задания лабора-торных |

| Планируемые<br>результаты<br>освоения компетенции                                                                                                                                                                                                 | Уровень освоения                                                                                                                           |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                  | Оценочное<br>средство |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | «неудовлетворительно» минимальный не достигнут                                                                                             | «удовлетворительно» минимальный (пороговый)                                                                                | «хорошо» средний                                                                                                     | «отлично» высокий                                                                                                |                       |
| методические рекомендации и требования по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.                                                                                               | вовых актов.                                                                                                                               | пользования нормативных правовых актов.                                                                                    |                                                                                                                      | ные правовые акты.                                                                                               | работ, тест           |
| <b>Уметь:</b><br>Разрабатывать, составлять, вести техническую и отчетную документацию, производить расчеты, применять справочные материалы по выбору, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования объектов электросетевого хозяйства. | <b>Не умеет:</b><br>оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности                                                     | <b>Умеет на низком уровне:</b><br>оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности                       | <b>Умеет на достаточном уровне:</b><br>оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности            | <b>Умеет на высоком уровне:</b><br>оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности            |                       |
| <b>Иметь навык и (или) владеть:</b> использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной                                                                                                                | <b>Не владеет:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности | <b>Владеет на низком уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в | <b>Владеет на достаточном уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной до- | <b>Владеет на высоком уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной до- |                       |

| Планируемые<br>результаты<br>освоения компетенции | Уровень освоения                               |                                             |                                            |                                            | Оценочное<br>средство |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                                                   | «неудовлетворительно» минимальный не достигнут | «удовлетворительно» минимальный (пороговый) | «хорошо» средний                           | «отлично» высокий                          |                       |
| ной деятельности                                  |                                                | профессиональной деятельности               | кументации в профессиональной деятельности | кументации в профессиональной деятельности |                       |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Примеры лабораторных работ**

#### *Лабораторная работа №1. Измерение сопротивления изоляции*

**Цель работы:** Произвести измерение сопротивления изоляции.

**Программа работы:**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки.
2. Изучить принцип работы измерительного прибора.
3. Провести измерение сопротивления изоляции.
4. Оформить протокол испытаний.
5. Дать оценку результатам испытаний.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки.
2. Вычертить схему испытываемой электроустановки.
3. По заданию преподавателя провести измерения сопротивления изоляции в необходимых точках.

Для присоединения измерителя Е6-32 к испытываемому объекту необходимо иметь гибкие провода с двойной изоляцией, с изолирующими ручками и ограничительным кольцом на концах. Длина проводов должна быть возможно меньшей. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

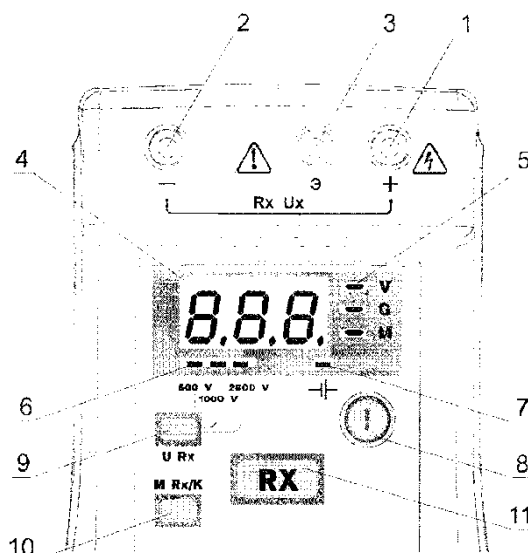


Рисунок 1.2 – Внешний вид мегаомметра

### Содержание отчета

1. Записать паспортные данные приборов и оборудования.
2. Схема испытываемой электроустановки.
3. Протокол испытания.
4. Сделать выводы.

### Контрольные вопросы

1. Объяснить принцип работы прибора по измерению сопротивления изоляции Е6-24 (Е6-32).
2. Какова величина испытательного напряжения при измерении сопротивления изоляции распределительных устройств?
3. Что такое коэффициент абсорбции?
4. В каких случаях необходимо рассчитывать коэффициент абсорбции?
5. Какова величина минимально допустимого сопротивления изоляции кабельной линии, с рабочим напряжением 0,4 кВ?

### *Лабораторная работа № 4. Проверка наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами*

**Цель работы:** Изучить методы и выполнить измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

#### **Программа работы:**

1. Изучить способы измерения сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами
2. Выполнить измерение переходного сопротивления контактов различными способами.

### Методические указания

Измерение сопротивления заземления с автоматическим вычислением удельного сопротивления грунта осуществляется по четырёхпроводному методу и трёхпроводному методу. Величина удельного сопротивления грунта рассчитывается по методике измерения Вернера.

*Измерение сопротивления металлосоединений защитных проводников четырёхпроводным методом*

Кнопкой «РЕЖИМ» выбрать четырёхпроводный метод измерения. Измерение по четырёхпроводному методу исключает из результата измерений сопротивление измерительных кабелей и переходные сопротивления в местах их подключения, что является важным в случае, когда измеряемое сопротивление имеет малую величину. Подключить кабели к измерительным гнездам Т1, П1, П2, Т2. Подключить к измеряемому сопротивлению (R) с одной стороны кабели от гнезд Т1 и П1, а с другой стороны кабели от гнезд П2 и Т2 в соответствии с рисунком 9.1. Кратковременно нажать кнопку «Rx / '↵'».

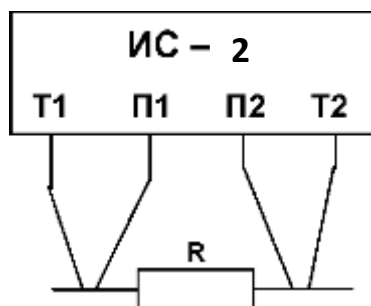


Рисунок 4.1 – Схема подключения при четырёхпроводном методе измерения

*Измерение сопротивления металлосоединений защитных проводников трехпроводным методом*

Кнопкой «РЕЖИМ» выбрать двухпроводный метод измерения, измерительные кабели подключить только к гнездам Т1 и Т2. Нажать кратковременно кнопку «Rx / '↵'», считать результат измерения, состоящий из сопротивления измеряемого объекта и сопротивления измерительных кабелей и переходных сопротивлений в точках их подключения. Влияние сопротивления кабелей может быть исключено путем измерения сопротивления замкнутых между собой измерительных кабелей, которое потом вычитается из основного измерения.

Прибор позволяет скорректировать ноль прибора – записать сопротивление измерительных кабелей в память и автоматически вычитать его из результата измерения. Для этого замкнуть между собой концы измерительных кабелей, войти в «МЕНЮ», выбрать функцию «КАЛИБР. >0<» и нажать кнопку «Rx / '↵'». Прибор произведет измерение сопротивления кабелей и запишет результат в память. На индикаторе появится результат измерения и надпись: «ГОТОВО». Режим работы с коррекцией нуля включится автоматически. При этом на индикаторе появляется символ «>0<». Необходимо при

замене измерительных кабелей вновь провести коррекцию нуля, чтобы не получить неверный результат измерения. Для выключения коррекции нуля войти в «МЕНЮ», выбрать функцию «>0< ВЫКЛ» и нажать кнопку «Rx / '↵'».

### **Порядок выполнения работы**

1. Изучить методы измерения переходного сопротивления контактных соединений прибором ИС-10 (ИС-20).
2. По заданию преподавателя определить точки измерения и провести измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.
3. Сделать анализ полученных результатов.
4. Оформить протокол проверки наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

### **Содержание отчета**

1. Записать паспортные данные приборов и оборудования.
2. Перечислить методы и схемы измерения переходного сопротивления контактных соединений прибором ИС-10 (ИС-20).
3. Протокол проверки наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего необходимо проводить измерение переходного сопротивления контактного соединения?
2. В чем заключается четырехпроводный метод измерения переходного сопротивления контактных соединений?
3. В чем заключается трехпроводный метод измерения переходного сопротивления контактных соединений?

### **Пример теста**

№1 (Балл 1)

Эксплуатация - это...

- 1 ☐ использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт
- 2 ☐ совокупность разработки, изготовления, обращения, эксплуатации и утилизации изделия от начала исследования возможности его создания до окончания его применения
- 3 ☐ нахождение изделия в состоянии готовности к использованию по назначению
- 4 ☐ комплекс по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании

#### №2 (1)

Техническое обслуживание - это...

- 1 ☐ совокупность факторов действующих на изделие при его эксплуатации
- 2 ☐ стадия жизненного цикла изделия на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество
- 3 ☐ комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
- 4 ☐ комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей

#### №3 (1)

Ремонт - это...

- 1 ☐ комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
- 2 ☐ комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей
- 3 ☐ эксплуатационное обслуживание, которое производится персоналом обслуживающим электрифицированные рабочие машины и механизмы  
операция, включающая в себя очистку, проверку, регулировку, смазку и при
- 4 ☐ необходимости замену недолговечных, легкоъемных деталей (щеток, контактов, пружин и т.д.)

#### №4 (1)

Какие существуют формы технической эксплуатации электрооборудования?

- 1 ☐ Техническая эксплуатация, определяемая отказом электрооборудования
- 2 ☐ Техническая эксплуатация, определяемая интервалом времени
- 3 ☐ Техническая эксплуатация, определяемая результатами научно-исследовательской работы
- 4 ☐ Техническая эксплуатация, определяемая техническим состоянием электрооборудования

#### №5 (1)

Укажите технические задачи эксплуатации при поддержании требуемой надежности электрооборудования.

- 1 ☐ Совершенствование и замена устаревшего электрооборудования
- 2 ☐ Разработка нормативов оптимального использования
- 3 ☐ Предупреждение аварийных режимов источника и технологического объекта
- 4 ☐ Совершенствование ремонтно-обслуживающей базы

#### №6 (1)

Укажите организационные задачи эксплуатации при поддержании требуемой надежности электрооборудования.

- 1 ☐ Повышение квалификации и совершенствование системы стимулирования персонала
- 2 ☐ Совершенствование учета отказов, простоев
- 3 ☐ Совершенствование организации технической эксплуатации
- 4 ☐ Совершенствование ремонтно-обслуживающей базы

№7 (1)

Указанные изготовителем энергооборудования значения основных параметров, регламентирующие его свойства и служащие исходными для отсчета отклонений от этого значения при испытаниях и эксплуатации - это...

- 1 ☐ Результирующие показатели
- 2 ☐ Средние показатели
- 3 ☐ Номинальные показатели
- 4 ☐ Рабочие показатели

№8 (1)

Укажите принципы технической эксплуатации

- 1 ☐ Послеотказовый
- 2 ☐ Профилактический
- 3 ☐ Послеремонтный
- 4 ☐ Послеосмотровый

№9 (1)

Какой документ регламентирует проведение работ в действующих электроустановках?

- 1 ☐ Только Наряд-допуск
- 2 ☐ Только Распоряжение
- 3 ☐ Только перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- 4 ☐ Любой из перечисленных документов в зависимости от выполняемых работ

№10 (1)

Периодичность технического обслуживания и текущих ремонтов в системе ППР установлена...

- 1 ☐ по средним затратам на ТО и ТР в течении года
- 2 ☐ по критерию минимума приведенных затрат за весь срок службы энергооборудования
- 3 ☐ по максимальным затратам на ТО и ТР за 1 квартал

№11 (1)

По истечении установленного нормативно-технической документации срока службы все технологические системы и электрооборудование должны...

- 1 ☐ подвергаться демонтажу и утилизации
- 2 ☐ подвергаться техническому освидетельствованию комиссией
- 3 ☐ подвергаться обязательной модернизации
- 4 ☐ нет правильного ответа

№12 (1)

Электротехническую службу, выполняющую весь комплекс работ производственной программы по эксплуатации энергооборудования называют...

- 1 ☐ Индивидуальной
- 2 ☐ Централизованной
- 3 ☐ Комплексной

4 ☐ Специализированной

№13 (1)

Электротехническую службу, которую формируют в масштабах района как составную часть единой инженерной службы по эксплуатации энергооборудования называют...

- 1 ☐ Индивидуальной
- 2 ☐ Централизованной
- 3 ☐ Комплексной
- 4 ☐ Специализированной

№14 (1)

Какие факторы влияют на правильность выбора формы электротехнической службы предприятия?

- 1 ☐ Годовой объем и номенклатура работ
- 2 ☐ Расположение объектов на территории района и транспортные связи
- 3 ☐ Укомплектованность хозяйств электромонтерами и техническими средствами эксплуатации
- 4 ☐ Все перечисленные варианты

№15 (1)

При достаточно большом объеме работ по эксплуатации электрооборудования в хозяйстве и хорошей его обеспеченности трудовыми и материальными ресурсами, а также при значительном удалении хозяйства от районного центра или при плохом состоянии дорог оправдана...

- 1 ☐ Централизованная ЭТС
- 2 ☐ Индивидуальная ЭТС
- 3 ☐ Смешанная ЭТС
- 4 ☐ Комплексная ЭТС

№16 (1)

При дефиците ресурсов в хозяйстве, необходимых для обеспечения качественной технической эксплуатации энергооборудования оправдана...

- 1 ☐ Централизованная ЭТС
- 2 ☐ Индивидуальная ЭТС
- 3 ☐ Смешанная ЭТС
- 4 ☐ Комплексная ЭТС

№17 (1)

Основной документ, по которому организуют эксплуатацию электротехнического оборудования по системе ППР сельскохозяйственного предприятия - это...

- 1 ☐ правила безопасности
- 2 ☐ квартальный график ТО
- 3 ☐ годовой план ТО и ТР
- 4 ☐ производственная инструкция

№18 (1)

На какие электроустановки не распространяются "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей"?

- 1 ☐ На электроустановки электрических станций
- 2 ☐ На электроустановки блок-станций
- 3 ☐ На электроустановки предприятий электрических и тепловых сетей
- 4 ☐ На все вышеперечисленные

№19 (1)

Что принято за одну условную единицу эксплуатации электроэнергетического оборудования?

- 1 ☐ Электродвигатель 10 кВт
- 2 ☐ Электронагреватель 10 кВт
- 3 ☐ Электропривод 10 кВт
- 4 ☐ Электрооблучатель 10 кВт
- 5 ☐ Электроосветитель 10 кВт

№20 (1)

Что принято за одну условную единицу ремонта электроэнергетического оборудования?

- 1 ☐ Электродвигатель 10 кВт
- 2 ☐ Электронагреватель 5 кВт
- 3 ☐ Электродвигатель 5 кВт
- 4 ☐ Электропривод 5 кВт

№21 (1)

На какие категории подразделяется электротехнический персонал организации?

- 1 ☐ На административный, оперативный и ремонтный
- 2 ☐ На административно-технический и оперативно-ремонтный
- 3 ☐ На административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный
- 4 ☐ На оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный

№22 (1)

Какая техническая документация должна быть у каждого потребителя?

- 1 ☐ Генеральный план, утвержденная проектная документация, акты приемки скрытых работ, испытаний и наладки электрооборудования, приемки электроустановок в эксплуатацию
- 2 ☐ Исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений и акты разграничения сетей по имущественной (балансовой) принадлежности и эксплуатационной ответственности между энергоснабжающей организацией и Потребителем
- 3 ☐ Технические паспорта основного электрооборудования, зданий и сооружений энергообъектов, сертификаты на оборудование и материалы, подлежащие обязательной сертификации
- 4 ☐ Производственные инструкции по эксплуатации электроустановок, должностные инструкции, инструкции по охране труда и пожарной безопасности, инструкции по

предотвращению и ликвидации аварий, инструкции по выполнению переключений без распоряжений, инструкция по учету электроэнергии и её рациональному использованию

- 5 ☐ Вся перечисленная документация обязательно должна быть у каждого Потребителя

№23 (1)

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством свыше 1500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 1,5 млн. кВт/год?

- 1 ☐ Главный энергетик
- 2 ☐ Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3 ☐ Старший инженер-энергетик
- 4 ☐ Инженер-электрик
- 5 ☐ Старший техник-электрик

№24 (1)

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 1001 до 1500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 1,0 млн. кВт/год?

- 1 ☐ Главный энергетик
- 2 ☐ Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3 ☐ Старший инженер-энергетик
- 4 ☐ Инженер-электрик
- 5 ☐ Старший техник-электрик

№25 (1)

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 501 до 1000 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 0,5 млн. кВт/год?

- 1 ☐ Главный энергетик
- 2 ☐ Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3 ☐ Старший инженер-энергетик
- 4 ☐ Инженер-электрик
- 5 ☐ Старший техник-электрик

№26 (1)

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 251 до 500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии до 0,5 млн. кВт/год?

- 1 ☐ Главный энергетик
- 2 ☐ Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3 ☐ Старший инженер-энергетик
- 4 ☐ Инженер-электрик
- 5 ☐ Старший техник-электрик

№27 (1)

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 101 до 250 У.Е.Э.?

- 1 ☐ Главный энергетик
- 2 ☐ Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3 ☐ Старший инженер-энергетик
- 4 ☐ Инженер-электрик
- 5 ☐ Старший техник-электрик

№28 (1)

При наборе специалистов в службу главного энергетика, сколько У.Е.Э. приходится на одного инженера-электрика?

- 1 ☐ 650
- 2 ☐ 1500
- 3 ☐ 1100
- 4 ☐ 800

№29 (1)

При наборе специалистов в службу главного энергетика, сколько У.Е.Э. приходится на одного старшего техника-электрика?

- 1 ☐ 650
- 2 ☐ 1500
- 3 ☐ 1100
- 4 ☐ 800

№30 (1)

На предприятии установлено электрооборудование в количестве 1100 У.Е.Э. Сколько необходимо принять в штат предприятия электромонтеров для обслуживания такого количества электрооборудования?

- 1 ☐ 2 человека
- 2 ☐ 6 человек
- 3 ☐ 10 человек
- 4 ☐ 11 человек

**Структура реферата:**

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

## **Темы рефератов**

- 1 История эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения
- 2 Классификация систем эксплуатации электрооборудования
- 3 Оборудование электроремонтных предприятий
- 4 Развитие ЭТС сельскохозяйственных районов
- 5 Обеспечение надежности при эксплуатации кабельных линий выше 1 кВ.
- 6 Принципы разработки должностных инструкции сотрудников ЭТС
- 7 Ремонт и испытания электрооборудования систем электроснабжения
- 8 Мероприятия по снижению интенсивности отказов ЭО
- 9 Технология ремонта масляных трансформаторов ТП
- 10 Правовые вопросы электробезопасности при эксплуатации ЭО систем электроснабжения

## **Примеры заданий лабораторных работ**

### **Лабораторная работа №6. Измерение сопротивления изоляции.**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки;
2. Изучить принцип работы измерительного прибора;
3. Провести измерение сопротивления изоляции;
4. Оформить протокол испытаний;
5. Дать оценку результатам испытаний;
6. Оформить отчёт.

### **Лабораторная работа №8. Измерение параметров устройств защитного отключения.**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки;
2. Изучить принцип работы измерительного прибора;
3. Провести измерение параметров УЗО;
4. Оформить протокол испытаний;
5. Дать оценку результатам испытаний;
6. Оформить отчёт.

*Для промежуточного контроля (ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности)*

## **Вопросы к зачету**

1. Понятие о системе планово-предупредительного ремонта электрооборудования в сельском хозяйстве.
2. Методика проектирования электротехнической службы предприятия.
3. Методика определения необходимого персонала для электротехнической службы предприятия.
4. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения.
5. Порядок сдачи электроустановок в эксплуатацию.
6. Порядок оформления приемо-сдаточной документации при сдаче электроустановок в эксплуатацию.
7. Формы приемо-сдаточной документации.
8. Эксплуатационная документация электротехнической службы предприятия.
9. Договор энергоснабжения предприятия.
10. Эксплуатация силовых трансформаторов.
11. Прием воздушной линии до 35 кВ в эксплуатацию.
12. Прием в эксплуатацию кабельных линий 6-35 кВ.
13. Ремонт кабельных линий.
14. Классификация персонала, обслуживающего действующие электроустановки.
15. Классификация помещений по пожароопасности.
16. Классификация помещений по взрывоопасности.
17. Взрывозащита электрооборудования. Классификация и принципы действия устройств взрывозащиты.
18. Климатическое исполнение электрооборудования и защита его от воздействия окружающей среды.

*Для промежуточного контроля (ОПК-4 «Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности»)*

### ***Вопросы к зачету***

1. Цели и задачи эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения в сельском хозяйстве. Задачи районов с/х электрических сетей.
2. Формы эксплуатации систем электроснабжения. Формы технических обслуживаний ЭО.
3. Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.
4. Электротехническая лаборатория. Испытания электрооборудования при сдаче электроустановок в эксплуатацию.
5. Осмотры воздушных линий.
6. Профилактические измерения и проверки воздушных линий.
7. Ремонт воздушных линий

8. Осмотры кабельных линий.
9. Определение мест повреждения на кабельных линиях.
10. Профилактические измерения и испытания кабельных линий.
11. Эксплуатация электродвигателей и генераторов.
12. Эксплуатация электронагревательных установок.
13. Эксплуатация аппаратуры управления, защиты и устройств автоматизации.
14. Эксплуатация электропроводок.
15. Эксплуатация трансформаторного масла.
16. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств.
17. Причины и закономерности появления отказов в работе электрооборудования.
18. Причины отказов воздушных линий.
19. Контроль токовой нагрузки кабельных линий.
20. Причины отказов силовых трансформаторов.
21. Причины отказов электродвигателей и генераторов.

### **Темы курсовых работ**

Курсовая работа не предусмотрена

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков: Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. — Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>

Контроль освоения дисциплины Б1.О.37 «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Реферат.** Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

**Оценка «5» (отлично):** выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**Оценка «4» (хорошо):** выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «3» (удовлетворительно):** выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «2» (не зачтено):** студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

**Критерии оценки на тестировании.** До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Критерии оценки на зачете.**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная учебная литература

1. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева. – М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/754](http://www.dx.doi.org/10.12737/754). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/774257>.
2. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10. — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2015. — 552 с. — ISBN 978-5-4248-0031-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104571> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — Москва : ЭНАС, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-4248-0072-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104555> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-4248-0096-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76177.html>

### Дополнительная учебная литература

1. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

| № | Наименование ресурса | Тематика                      | Уровень доступа |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1 | Znanium.com          | Универсальная                 | Интернет доступ |
| 2 | Издательство «Лань»  | Ветеринария<br>Сельск. хоз-во | Интернет доступ |

|   |                                                |                                                     |                          |
|---|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                                | Технология хранения и переработки пищевых продуктов |                          |
| 3 | IPRbook                                        | Универсальная                                       | Интернет доступ          |
| 4 | Консультант Плюс                               | Правовая система                                    | Доступ с ПК университета |
| 5 | Научная электронная библиотека eLibrary (ринц) | Универсальная                                       | Интернет доступ          |
| 6 | Образовательный портал КубГАУ                  | Универсальная                                       | Доступ с ПК университета |
| 7 | Электронный Каталог библиотеки КубГАУ          | Универсальная                                       | Доступ с ПК библиотеки   |

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Богатырёв Н.И. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров: метод. реком. / Н.И. Богатырёв, С.В. Оськин. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 128 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/d56/d56cb061cb547e79bceed966e23d7bf2.pdf> – Образовательный портал КубГАУ.
1. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;

- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование                                        | Краткое описание         |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Microsoft Visio                                     | Схемы и диаграммы        |
| 4 | Autodesk Autocad                                    | САПР                     |
| 5 | Statistica                                          | Статистика               |
| 6 | Система тестирования INDIGO                         | Тестирование             |

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| №  | Наименование ресурса                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень доступа         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Гарант                                                                                                                                                                                                                                                           | Интернет доступ         |
| 2. | Научная электронная библиотека eLibrary                                                                                                                                                                                                                          | Интернет доступ, ссылка |
| 3. | База данных «Классификация, основные характеристики датчиков, применяемых для автоматизации технологических процессов в АПК». / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, Д.П. Харченко, Д.С. Цокур // свид. № 2010620096                                    |                         |
| 4. | База данных «Классификация, основные характеристики, методы настройки автоматических регуляторов, используемых для автоматизации технологических процессов в АПК» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620111 |                         |

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 1 | 2                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                      |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Эксплуатация систем электроснабжения | <p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>                                                  | 350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса         |
|   | Эксплуатация систем электроснабжения | <p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> | 350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета |

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

| Категории<br><br>студентов с<br>ОВЗ и инва-<br>лидностью | Форма контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>С нарушением зрения</i>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul> |
| <i>С нарушением слуха</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>                                                    |
| <i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных</li> </ul>                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана,

выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.