

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт энергетики и управления энергетическими
ресурсами АПК
Кафедра электроснабжения сельского хозяйства

СОГЛАСОВАНО:
Директор ИЭ и УЭР АПК
_____ Шахматов С.Н.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
_____ Цугленок Н.В.

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»

ФГОС ВПО 3-го поколения

Направление подготовки 110800 «Агроинженерия»
(шифр – название)

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Квалификация (степень) «Магистр»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника специальное звание «Магистр-инженер»

Красноярск, 2014

Составитель: Чебодаев Александр Валериевич, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «__» _____ 201__г.

Рецензент: * _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «__» _____ 201__г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО 3-го поколения по направлению 110800.68 «Агроинженерия»

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № _____ «__» _____ 201__г.

Зав. кафедрой _____ Бастрон А.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «__» _____ 201__г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института
ИЭ и УЭР АПК
протокол № _____ «__» _____ 20__ г.

Председатель методической комиссии
Наслузова О.И., к.т.н., доцент _____ «__» _____ 20__ г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующие выпускающими кафедрами по направлению подготовки 110800.68
«Агроинженерия»

1. Бастрон Т.Н., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой системозащиты

«__» _____ 20__ г.

2. Кожухов В.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой теоретических основ
электротехники

«__» _____ 20__ г.

Содержание

Аннотация	5
1. Требования к дисциплине	6
1.1. Внешние и внутренние требования	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения	6
3. Организационно-методические данные дисциплины	8
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	11
5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения	11
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6.1. Основная литература	12
6.2. Дополнительная литература	12
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	13
6.4. Программное обеспечение	13
6.5 Карта обеспеченности литературой	14
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины	17
10. Образовательные технологии	18
Протокол изменения РПД	19
Перечень вопросов по дисциплине «Испытания электрооборудования» для подготовки к текущему контролю	20

Аннотация

Дисциплина **Испытания электрооборудования** является частью вариативного цикла дисциплин по направлению подготовки 110800.68 – Агроинженерия. Дисциплина реализуется в институте ИЭ и УЭР АПК кафедрой электроснабжения сельского хозяйства.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

Владением культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-7);

Владением логическими методами и приемами научного исследования (ПК-2);

Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов в области эксплуатации электрооборудования, связанных с проведением испытаний электрооборудования электроустановок потребителей до 1000 В, к ним относятся: изучение программ приемо-сдаточных испытаний и испытаний для целей сертификации; изучение принципов работы и схем включения измерительных приборов и технических средств для проведения испытаний электрооборудования; приобретение практических навыков по испытанию электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по практическим занятиям, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (10 час.), лабораторные работы (30 час.) занятия и самостоятельная работа студента (68 час.).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Испытания электрооборудования» включена ООП в цикл профессиональных дисциплин вариативной части – М2.В.ОД.1.

Реализация в дисциплине «Испытания электрооборудования» требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и учебного плана по направлению 110800.68 – Агроинженерия должна формировать следующие компетенции:

профессиональные компетенции (ПК)

ОК-2– Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

ОК-7 – Владением культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-7);

ПК-2 – Владением логическими методами и приемами научного исследования (ПК-2);

ПК-12 – Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12).

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Испытания электрооборудования» являются «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Эксплуатация электрооборудования».

Особенностью дисциплины является углубленное изучение вопросов по испытаниям электрооборудования электроустановок потребителей до 1000 В, необходимых при приемосдаточных и сертификационных испытаниях электроустановок потребителей, выполняемых электротехническими лабораториями, перед приемкой объектов энергетики в эксплуатацию, и при профилактических испытаниях в ходе эксплуатации электроустановок, для обеспечения требований безопасности и соответствия параметров электроустановок нормативным документам.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Цель изучения дисциплины – создание у студентов, достаточно полного и углубленного представления о средствах и методах измерений параметров электрооборудования и испытаний электроустановок потребителей, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Эксплуатации электрооборудования», ознакомление с программами приемосдаточных испытаний, изучение принципов работы и схем включения измерительных приборов и технических средств для проведения испытаний электрооборудования, приобрете-

ние практических навыков по испытанию электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Требования действующих нормативных документов на соответствие которым проводятся испытания электроустановок потребителей до 1000 В (ПК-12)
- Современные измерительные приборы, испытательные установки и методики проведения измерений и испытаний параметров электрооборудования электроустановок потребителей (ПК-2, ОК-2, ОК-7).

Уметь:

- Пользоваться действующими нормативными документами на соответствие которым проводятся испытания электроустановок потребителей до 1000 В (ПК-12)
- Подобрать современные измерительные приборы, испытательные установки и методики для проведения соответствующих измерений и испытаний параметров электрооборудования электроустановок потребителей до 1000 В (ПК-2)
- Обеспечить безопасное проведение работ в действующих электроустановках потребителей электрической энергии до 1000 В (ПК-2, ПК-12);
- Выполнять измерения и испытания параметров электрооборудования электроустановок потребителей до 1000 В (ПК-2, ПК-12);
- Анализировать и оценивать результаты измерений и испытаний электроустановок потребителей электрической энергии до 1000 В, оформлять протоколы измерений и испытаний (ПК-12);

Владеть:

- Анализировать и оценивать результаты измерений и испытаний электроустановок потребителей электрической энергии до 1000 В, оформлять протоколы измерений и испытаний (ПК-12);

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	
Аудиторные занятия	1,11	40	40
Лекции (Л)	0,27	10	10
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	0,84	30	30
Самостоятельная работа (СРС)	1,89	68	68
в том числе:			
курсовая работа (проект)	–	–	–
консультации	–	–	–
расчетно-графическая работа	–	–	–
реферат	–	–	–
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,89	68	68
др. виды			
Вид контроля:			
зачет	0	0	0

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1	Требования безопасности при выполнении работ	4	2	–	2	Зачет
2	Нормативная и проектная документация	6	2	–	4	Зачет
3	Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей	30	6	–	24	Зачет

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Требования безопасности при выполнении работ	8	2	2	4
Модуль 2 Нормативная и проектная документация	12	2	4	6
Модуль 3 Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей	88	6	24	58
ИТОГО	108	10	30	68

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Требования безопасности при выполнении работ		зачет	2
	Модульная единица 1	Лекция № 1. Требования безопасности при проведении измерений и испытаний электроустановок потребителей до 1000 В	зачет	2
2.	Модуль 2 Нормативная и проектная документация		зачет	2
	Модульная единица 2	Лекция № 2. Проверка смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации	зачет	2
3.	Модуль 3 Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей		зачет	6
	Модульная единица 3.2, 3.3	Лекция № 3. Основные вопросы измерения сопротивления заземляющих устройств и заземлителей и измерения сопротивления изоляции.	зачет	2
	Модульная единица 3.5, 3.6	Лекция № 4. Основные вопросы испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Методика согласования параметров цепи «фаза-нуль» с характеристиками защитных аппаратов.	зачет	2
	Модульная единица 3.4, 3.7	Лекция № 5. Испытания устройств защитного отключения Испытания расцепителей автоматических выключателей	зачет	2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1	Требования безопасности при выполнении работ	Защита отчета	2
	Модульная единица 1	Лабораторная работа 1. Требования безопасности при проведении измерений и испытаний электроустановок потребителей до 1000 В	Защита отчета	2
2.	Модуль 2	Нормативная и проектная документация	Защита отчета	4
	Модульная единица 2	Лабораторная работа 2. Проверка соответствия смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации	Защита отчета	4
3.	Модуль 3	Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей	Защита отчета	24
	Модульная единица 3.2	Лабораторная работа 3 Измерение сопротивления заземляющих устройств и заземлителей	Защита отчета	4
	Модульная единица 3.3	Лабораторная работа 4 Измерения сопротивления изоляции проводов, кабелей, силового электрооборудования и аппаратов	Защита отчета	4
	Модульная единица 3.4	Лабораторная работа 5 Испытания устройств защитного отключения	Защита отчета	4
	Модульная единица 3.5	Лабораторная работа 6 Испытания изоляции электропроводок, силовых кабельных линий, электрических машин, вторичных цепей и электрических аппаратов повышенным напряжением промышленной частоты	Защита отчета	4
	Модульная единица 3.6	Лабораторная работа 7 Проверка согласования параметров цепи "фаза-нуль" с характеристиками защитных аппаратов	Защита отчета	4
	Модульная единица 3.7	Лабораторная работа 8 Испытания расцепителей автоматических выключателей	Защита отчета	4

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1			4
1	1	Инструкция по охране труда при проведении электрических измерений и испытаний	4
Модуль 2			6
2	2	Программа приемо-сдаточных испытаний электроустановки здания	3
	2	Программа приемо-сдаточных испытаний электро-установки здания	3
Модуль 3			58
3	3.2	Методика и средства измерения сопротивления заземляющих устройств и заземлителей. Оформление протокола испытаний заземляющих устройств и заземлителей.	10
	3.3	Методика и средства измерения сопротивления изоляции проводов, кабелей, силового электрооборудования и аппаратов. Оформление протокола испытания сопротивления изоляции.	10
	3.4	Методика и средства испытания устройств защитного отключения. Оформление протокола испытания устройств защитного отключения.	10
	3.5	Методика и средства испытания изоляции электропроводок, силовых кабельных линий, электрических машин, вторичных цепей и электрических аппаратов повышенным напряжением промышленной частоты. Оформление протокола испытания сопротивления изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	8
	3.6	Методика и средства измерения параметров цепи "фаза-нуль". Оформление протокола согласования параметров петли "фаза-нуль" с характеристиками защитных аппаратов.	10
	3.7	Методика и средства испытания расцепителей автоматических выключателей. Оформление протокола испытания расцепителей автоматических выключателей.	10
	ВСЕГО		

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК-2	2 – 5	3 – 8	2, 3.2-3.7		Экзамен
ОК-7	3 – 5	3 – 8	1, 2, 3.2-3.7		Защита РГР
ПК-2	3 – 5	3 – 8	3.2-3.7		Защита РГР
ПК-12	1, 3 – 5	1 – 8	1, 3.2-3.7		Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Бастрон А.В., Испытания электрооборудования / А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, А.В. Чебодаев; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2009. (ЭУМК)..

2. Бастрон А.В., Эксплуатация электрооборудования. Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей [Текст]/ А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, Е.С Тыртышный, А.В. Чебодаев; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2006.-231 с.

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]: [утверждены приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6]. - 7-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 315 с.

4. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями) [Текст]: ПОТ Р М-016-2001,РД 153-34.0-03.150-00. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. - 176 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [Текст]: (с изменениями и доп.): ПОТ РМ-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00: утв. М-вом труда и социал. развития Рос. Федерации 5.01.2001 г.: ввод. в действие с 1 июля 2001 г.: изм. и доп. ввод. в действие с 1 июля 2003 г. - СПб.: ДЕАН, 2009 (СПб.). - 205 с. ; 21 см. - (Безопасность труда России). - 5000 экз.

2. **Ерошенко, Г.П.** Эксплуатация электрооборудования [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Г. П. Ерошенко [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 342, [1] с. : ил.

3. **Котеленец, Н.Ф.** Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин [Текст]: [учебник для студентов высших учебных заведений] / Н. Ф Котеленец, Н. А. Акимова, М. В. Антонов. - М. : Академия, 2003. - 383, [1] с. : ил.

4. **Ерошенко, Г.П.,** Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий/ Г.П. Ерошенко, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов: Уч-к для вузов по спец. 311400 «Электрификация и автоматизация с/х». – Ростов на Дону: ООО «Терра»; НПК «Гефест». – 2001. – 592с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Плакаты – современные измерительные приборы параметров электроустановок зданий потребителей до 1000 В фирмы Sonel.

6.4. Программное обеспечение

Таблица 8

6.5 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра электроснабжения сельского хозяйства Направление подготовки (специальность) 110800.68 «Агроинженерия»

Дисциплина «Испытания электрооборудования» Количество студентов 25

Общая трудоемкость дисциплины : лекции 10 час.; лабораторные работы 30 час.; СРС 68 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции, ЛПЗ СРС	Испытания электрооборудования (ЭУМК)	А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, А.В. Чебодаев	Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск	2009		+		+	25	∞
Лекции, ЛПЗ СРС	Эксплуатация электрооборудования. Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей,-231с	А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, Е.С. Тыртышный, А.В. Чебодаев	Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск	2006	+		+	+	25	82
Лекции, ЛПЗ СРС	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 7-е изд, 315 с.		Ростов н/Д : Феникс	2008	+		+		25	50
Лекции, ЛПЗ СРС	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями) 176 с		Новосибирск: Сибирское университетское издательство	2005	+	+	+	+	25	∞
Лекции, ЛПЗ СРС	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, 205 с		СПб. : ДЕАН,	2009	+		+		13	17
Лекции, ЛПЗ СРС	Эксплуатация электрооборудования, 342 с.	Ерошенко Г.П.; Коломиец А.П.; Кондратьева Н. П.	М.: КолосС	2007	+		+		13	99

СРС	Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин, 383 с.	Н. Ф Котеленец, Н. А. Акимова, М. В. Антонов	М. : Академия.	2003	+		+		13	15
СРС	Ерошенко Г.П., Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий, 592 с.	Г.П. Ерошенко, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов	Ростов на Дону: ООО «Терра»; НПК «Гефест»	2001	+		+		13	33

Зав. библиотекой _____

Председатель МК _____
института

Зав. кафедрой _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Разработал
к.т.н., доцент

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой электроснабжения с/х

_____ А.В. Чебодаев
"___" _____ 201__ г.

_____ А.В. Бастрон
"___" _____ 201__ г.

Рейтинг план по дисциплине Испытания электрооборудования

Модуль по ЭУМК	Максимальный балл	Структура модуля							Рубежный контроль тестирование	Заработанный балл модуля
		лекции	Учебная	Лабораторные работы*	практические	СРС, РГЗ,	выполнение	защита		
1	5	1								
		2	3	1	1					
2	10	3								
		4	3	2	2				0...3	
3	80	5								
		6	3	3	3					
		7								
		8	3	3	3					
		9								
		10	3	3	3					
		11								
		12			3	3				
		13								
		14			3	3				
		15								
		16			3	3				
		17								
		18								0...35
Поощрительные за активность 1 - 5 баллов										
Итоговый контроль по дисциплине (зачет) в виде тестирования										
ИТОГО - 100 баллов										
Зачтено - выше 60 баллов. (диф зачет -Удовл - от 60 до 72 баллов; от 73 до 86 – хорошо; от 87 до 100 – отлично)										

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся или в компьютерном классе кафедры электроснабжения сельского хозяйства (аудитория 3-02) с применением проектора, интерактивной доски, с выходом в интернет и локальную сеть университета, или лаборатории монтажа и эксплуатации электрооборудования (аудитория 1-08) с применением наглядных пособий, приборов и испытательных установок.

Все лабораторные работы проводятся в лаборатории монтажа и эксплуатации электрооборудования (аудитория 1-08), где выполняются лабораторные работы № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 с применением специализированных приборов и испытательных установок.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Теоретическую часть дисциплины «Испытания электрооборудования» можно изучать как в виде традиционных лекционных занятий, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Испытания электрооборудования», созданный на кафедре для студентов ИЭ и УЭР АПК. При организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование периодических изданий: электронного журнала «Новости электротехники», «Электричество», «Механизация и электрификация сельского хозяйства».

Необходимо поощрять также стремление студентов изучать современные приборы для проведения измерений и испытаний электроустановок потребителей до 1000 В других аналогичных фирм-изготовителей при изучении соответствующих лабораторных работ.

При организации обучения дисциплины «Испытания электрооборудования» необходимо сформировать у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития средств и методик для проведения контрольных, диагностических, периодических и приемосдаточных измерений и испытаний.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Лабораторная работа 1. Требования безопасности при проведении измерений и испытаний электроустановок потребителей до 1000 В	ЛЗ	ЭУМК, НТД	2
Лабораторная работа 2. Проверка соответствия смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации	ЛЗ	ЭУМК, НТД	4
Лабораторная работа 3 Измерение сопротивления заземляющих устройств и заземлителей	ЛЗ	Приборы М-416, Ф-4103-М1	4
Лабораторная работа 4 Измерения сопротивления изоляции проводов, кабелей, силового электрооборудования и аппаратов	ЛЗ	Приборы МІ-3102Н, МІС-2500, ЭС0202-Г, Ф-4102/1-1М, Ф-4102/2-1М	4
Лабораторная работа 5 Испытания устройств защитного отключения	ЛЗ	Приборы МІ-3102Н, Токовые клещи СМ-03	4
Лабораторная работа 6 Испытания изоляции электропроводок, силовых кабельных линий, электрических машин, вторичных цепей и электрических аппаратов повышенным напряжением промышленной частоты	ЛЗ	Приборы МІ-3102Н, МІС-2500	4
Лабораторная работа 7 Проверка согласования параметров цепи "фаза-нуль" с характеристиками защитных аппаратов	ЛЗ	Приборы МZС-303Е, МІ-3102Н	4
Лабораторная работа 8 Испытания расцепителей автоматических выключателей	ЛЗ	Приборы КИТ-10	4

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:
Чебодаев А.В. к.т.н., доцент

_____ (подпись)

**Перечень вопросов по дисциплине
«Испытания электрооборудования»
для подготовки к текущему контролю**

1. В чем отличия программы приемо-сдаточных испытаний электроустановок зданий от испытаний электроустановок зданий для целей сертификации?
2. Что проверяется при приемосдаточных испытаниях электроустановки в целом?
3. Что проверяется при приемосдаточных испытаниях ВРУ?
4. Что проверяется при приемосдаточных испытаниях аппаратов защиты и защитных проводников?
5. Что измеряется при проверке УЗО, во время проведения приемосдаточных испытаний?
6. Что измеряется при проверке заземляющего устройства, во время проведения приемосдаточных испытаний?
7. Какие автоматические выключатели обязательно подвергаются испытаниям при проведении испытаний для целей сертификации?
8. Какие параметры проверяются при проведении испытаний для целей сертификации измерительных трансформаторов тока?
9. Какие параметры проверяются при проведении испытаний для целей сертификации электроустановочных изделий?
10. Что проверяется при проведении испытаний для целей сертификации АВР? Чему должно быть равно сопротивление исправного соединения при проверке сопротивления цепи между заземляющим устройством и заземленными частями электроустановки?
11. Чему должно быть равно сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединена нейтраль трансформатора напряжением 0,4 кВ?
12. Чему должно быть равно сопротивление повторного заземлителя нулевого провода опоры ВЛ 0,38 кВ?
13. Что может быть использовано в качестве потенциального и токового электродов при измерении сопротивления заземлителя прибором М 416?
14. Поясните компенсационный принцип измерения сопротивления заземлителя прибором М 416.
15. Как измерить сопротивление заземлителя прибором М 416, если его сопротивление составляет 3,8 Ом?
16. Определите удельное сопротивление грунта, замеренное прибором М 416, если расстояние между электродами была равно 5 м, а сопротивление, измеренное прибором, равнялось 10 Ом.
17. Что понимается под заземляющим устройством?
18. С какой погрешностью проводятся измерения сопротивления заземления прибором М 416 в диапазоне от 50 до 70 Ом?
19. Как определить качество металлической связи нулевого защитного проводника схемы, содержащей силовой распределительный шкаф, распределительное устройство РУС управления электродвигателем и электродвигатель?

Укажите нормы и сроки проведения измерения сопротивления изоляции электропроводки, в том числе осветительных сетей.

20. Перечислите организационные мероприятия при проведении испытания электроустановок.

21. Расскажите, как производится измерение сопротивления изоляции силового электрооборудования?

22. Укажите причины старения, ухудшения сопротивления изоляции.

23. Как осуществляется определение увлажнения изоляции по коэффициенту абсорбции?

24. Как осуществляется определение увлажнения изоляции способом «емкость - частота»?

25. Как осуществляется определение местных дефектов изоляции по току сквозной проводимости?

26. Как осуществляется определение износа изоляции по значению диэлектрических потерь?

27. Как учитывают температуру окружающей среды при измерении сопротивления изоляции?

28. Как осуществляется измерение сопротивления изоляции силовых кабелей и электропроводок?

29. Расскажите порядок проведения измерения сопротивления изоляции мегаометром ЭС0202. Расскажите принцип действия УЗО и перечислите основные преимущества АВДТ по сравнению с автоматическими выключателями.

30. 2. Почему автоматический выключатель для питания однофазной нагрузки выполнен однополюсным, а УЗО – двухполюсное?

31. 3. Перечислите, по каким признакам классифицируются УЗО и расскажите, для чего указаный вид УЗО предназначен.

32. 4. В чем состоит основное различие между выключателем дифференциального тока и автоматическим выключателем дифференциального тока?

33. 5. Для чего предназначены УЗО типа «S»?

34. 6. Чему должен быть равен неотключающий дифференциальный ток УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 0,01 А?

35. 7. Как с помощью токовых клещей для измерения токов утечки СМ-03 измерить ток утечки электродвигателя на землю?

36. 8. Для чего, как и с какой периодичностью производят тестирование УЗО?

37. 9. Расскажите порядок проведения испытаний расцепителя дифференциального тока УЗО.

38. 10. Какую величину не должен превышать фоновый ток утечки линии, защищаемой УЗО? Зачем испытывают изоляцию электрооборудования повышенным напряжением?

39. 2. Назовите основные виды испытательных напряжений и их особенности.

40. 3. Каковы основные принципы испытаний изоляции повышенным напряжением?

41. 4. Как испытывают изоляцию повышенным выпрямленным напряжением?
42. 5. Какова методика испытаний изоляции повышенным импульсным напряжением?
43. 6. Перечислите организационные мероприятия при проведении испытаний электроустановок.
44. 7. Перечислите технические мероприятия при проведении испытаний.
45. 8. Зависит ли испытательное напряжение изоляции обмоток трансформаторов от номинального напряжения трансформатора?
46. 9. Назовите нормы для испытания электроинструмента.
47. 10. Назовите приборы или устройства для испытания изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков.
48. Как провести измерения сопротивления автоматического выключателя?
49. Расскажите порядок проведения испытаний установкой АИД-70. В каких сетях проводят измерения сопротивления петли «фаза-нуль»?
50. Расскажите организационные и технические мероприятия при проведении измерений сопротивления петли «фаза-нуль».
51. В каких случаях проводят измерения?
52. Чему равно время отключения для систем с глухозаземленной нейтралью (TN)?
53. Чему равно время отключения для систем с изолированной нейтралью (IT)?
54. Какие приборы используют для измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль»?
55. Как выполняют измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль»?
56. Расскажите, как выполняются измерения сопротивления петли «фаза-нуль» прибором М-417?
57. Расскажите, как выполняют измерение токов однофазных замыканий?
58. Расскажите, как выполняются измерения токов однофазных замыканий прибором Щ41160?
59. Расскажите, как выполняются измерения петли «фаза-нуль» и токов однофазных замыканий прибором МЗС-303 Е.
60. Как проводят оценку качества монтажа сетей по результатам измеренных параметров цепи «фаза-нуль»? От каких аварийных режимов защищают автоматические выключатели?
61. Расскажите организационные и технические мероприятия при проведении испытаний расцепителей автоматических выключателей.
62. Какие типы расцепителей можно проверять нагрузочными устройствами и трансформаторами?
63. В каких случаях проводят проверку автоматических выключателей?
64. Как проводят испытания электромагнитных расцепителей АВ нагрузочным устройством РТ2048 с НТИ-10?
65. Как проводят испытания тепловых расцепителей АВ нагрузочным устройством РТ2048М с НТИ-1?
66. Какие приборы используют для проведения испытаний расцепителей АВ?

67. Перечислите основные технические характеристики КИТ-10.
68. Укажите диапазоны нормального времени срабатывания расцепителей АВ бытового и аналогичного исполнения, для различных типов мгновенных расцепителей.
69. Укажите диапазоны нормального времени срабатывания тепловых расцепителей АВ бытового и аналогичного исполнения, для различных номинальных токов АВ.
70. Расскажите методику испытания расцепителей АВ не относящихся к категории бытового и аналогичного исполнения?
71. Как проводят испытания расцепителей АВ КИТ-10?