

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА

Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА

Решением Учебно-методического совета
университета протокол № 8
от «20» апреля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эксплуатация электрооборудования

Дополнительная профессиональная
программа профессиональной переподготовки «Электрификация и
автоматизация сельского хозяйства»

Мичуринск – 2017

1. Цели освоения дисциплины

Эксплуатация электрооборудования представляют собой обширную область научного знания о практическом применении основ эксплуатации электроустановок и технологического оборудования в сельском хозяйстве, оценка параметров эксплуатации надежности электрооборудования. Задача изучения дисциплины: освоение обучающимися теоретических основ эксплуатации электрооборудования и применение способов и средств диагностирования электрооборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатация электрооборудования» базируется на курсах «Монтаж электрооборудования и средств механизации», «Электроснабжение».

Освоение данной дисциплины является основой для изучения дисциплины «Электробезопасность» и последующего выполнения итоговой аттестационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить

Трудовую функцию – планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередач Н/02.6

Трудовые действия: организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

Профессиональных компетенций:

ПК-8 готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;

Планируемые результаты обучения ПК - 8	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование с учетом технических требований	Не знает схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование предприятий АПК	Знает элементы электрических сетей и электрооборудования с учетом технических требований	Знает электрические схемы и основное электрооборудование предприятий АПК	Знает схемы электрических сетей и электрооборудования предприятий АПК
<u>Уметь:</u> Эксплуатировать и анализировать	Не умеет эксплуатировать и анализировать	Умеет эксплуатировать работу электротехниче	Умеет эксплуатировать и анализировать	Умеет анализировать работу электрической сети

работу электротехнического оборудования предприятий АПК	работу электротехнического оборудования предприятий АПК	ского оборудования предприятий АПК	работу электротехнического оборудования предприятий АПК	и эксплуатировать электротехническое оборудование и установки предприятий АПК
<u>Владеть:</u> Методами расчета эксплуатационных параметров электрооборудования и электрической сети	Не владеет методами расчета эксплуатационных параметров электрооборудования и электрической сети	Владеет методами расчета параметров электротехнического оборудования	Владеет методами расчета параметров электротехнического оборудования и электроустановок	Владеет методами расчета параметров электрооборудования и электроустановок с применением современных вычислительных средств.

ПК-9 способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования,

Планируемые результаты обучения ПК - 9	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> устройства и конструктивное исполнение электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не знает устройства и конструктивное исполнения электротехнического оборудования и электротехнических установок	Знает устройства и конструктивные исполнения отдельных видов электротехнического оборудования	Знает устройства и конструктивные исполнения электротехнического оборудования и электротехнических установок	Знает устройства и конструктивные исполнения электротехнического оборудования, электротехнических установок и систем электроснабжения
<u>Уметь:</u> оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не умеет оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок	Умеет оценивать техническое состояние отдельных видов электротехнического оборудования и электротехнических установок	Умеет оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок по предлагаемым методикам	Умеет самостоятельно оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок по предлагаемым методикам

<u>Владеть:</u> типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не владеет типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок	Владеет отдельными техническими приемами ремонта и обслуживания электрооборудования	Владеет типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электроустановок по предлагаемым методикам	Владеет типовыми и специальными технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок
--	--	---	---	--

ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

Планируемые результаты обучения ПК - 10	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Не знает режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Знает режимы работы отдельных технологических линий и процессов связанных с биологическим и объектами	Знает основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Знает основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами с учетом требований ГОСТ
<u>Уметь:</u> оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Не умеет оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Умеет оценивать техническое состояние отдельных электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами	Умеет оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическим и объектами по предлагаемым методикам	Умеет оценивать и анализировать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами
<u>Владеть:</u>	Не владеет	Владеет	Владеет	Владеет

Методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы	методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы	методами монтажа электротехнического оборудования, электроустановок	методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы по предлагаемым инструкциям	современными методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы
---	---	---	---	--

ПК-16 - способность и готовность к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах.

Планируемые результаты обучения ПК-16*	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	Не знает энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	Знает основные энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	Знает энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	Знает систему энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах
<u>Уметь:</u> использовать энергосберегающие	Не умеет использовать энергосберегающие	Умеет использовать основные	Умеет использовать энергосберегающие	Умеет использовать систему

ющие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	щие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	щие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах
<u>Владеть:</u> способностью использовать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	Не владеет способностью использовать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	способностью использовать основные энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	способностью использовать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве	способностью использовать систему энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах

ПК-17 - способность и готовность к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии.

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения
-------------------------------	---

обучения ПК-17*	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> современные методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Не знает современные методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Знает основные методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Знает современные методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Знает систему методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
<u>Уметь:</u> самостоятельно осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Не умеет самостоятельно осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Умеет осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Умеет самостоятельно осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	Умеет осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
<u>Владеть:</u> навыками оценки методов и технических средств повышения эффективности	Не владеет навыками оценки методов и технических средств повышения эффективности	Владеет навыками проведения исследования и разработки методов и технических средств	Владеет навыками оценки методов и технических средств повышения эффективности	Владеет методикой сбора и анализа методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности

, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	повышения эффективности , надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения	функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения
---	---	---	---	--

Знать:

- основные требования ГОСТов и ПУЭ на производство и распределение электрической энергии;
- схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций;
- схемы электроэнергетических систем и сетей;
- конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи;
- основы систем электроснабжения населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий;
- методы и направления энергосбережения при производстве сельскохозяйственной продукции;

Уметь:

- выполнять расчеты электрических нагрузок предприятий АПК и населенных пунктов;
- выполнять расчеты внутренних и внешних сетей предприятий АПК;
- эксплуатировать и анализировать работу оборудования электрических станций и подстанций;
- оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов;

Владеть:

- методами расчета электрической нагрузки на вводе сельскохозяйственных потребителей;
- методами выбора сечений проводов внутренних и внешних линий электроснабжения сельскохозяйственных предприятий ;
- современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов;
- методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования систем;
- навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок;
- методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий;
- - навыками работы с системами автоматизированного проектирования.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции					Σ общее количество компетенций
	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-16	ПК-17	
Раздел 1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.	+	+	-	-	-	2
Раздел 2. Методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электрооборудования в АПК.	-	-	+	+	+	3
Раздел 3. Методы обеспечения надежности при эксплуатации линий электропередачи; силового оборудования систем электроснабжения; вторичных устройств систем электроснабжения.	-	+	+	+	+	4
Раздел 4. Эксплуатация линий электропередачи.	+	-	-	-	-	1
Раздел 5. Эксплуатация силового оборудования систем электроснабжения.	+	+	-	-	-	2
Раздел 6. Эксплуатация вторичных устройств систем электроснабжения.	+	+	-	-	-	2
Раздел 7. Организационные мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.	-	-	+	+	+	3
Курсовой проект	+	+	+	-	+	4
Итого	5	5	4	3	4	21

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 100 академических часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов - всего
Общая трудоемкость дисциплины	100
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	50
Аудиторные занятия, из них	50
лекции	22
практические занятия	14
лабораторные работы	14
Самостоятельная работа, в т.ч.	50
подготовка к практическим заданиям	24
выполнение индивидуальных заданий	26
Вид итогового контроля	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах
1	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.	2
2	Методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электрооборудования в АПК.	4
3	Методы обеспечения надежности при эксплуатации линий электропередачи; силового оборудования систем электроснабжения; вторичных устройств систем электроснабжения.	4
4	Эксплуатация линий электропередачи.	2
5	Эксплуатация силового оборудования систем электроснабжения.	4
6	Эксплуатация вторичных устройств систем электроснабжения.	2
7	Организационные мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.	4

4.3. Лабораторные работы

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах	Лабораторное оборудование и программное обеспечение
3	Выбор электрических аппаратов для замены вышедших из строя.	2	ЛАТр220/10А, однофазный трансформатор, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;
5	Монтаж и накладка электрических аппаратов.	2	ЛАТр220/10А, однофазный трансформатор, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;
6	Влияние контактов и контактных соединений на работу электроаппаратов.	2	ЛАТр220/10А, однофазный трансформатор, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;
6	Определение неисправности электрических аппаратов.	2	ЛАТр220/10А, однофазный трансформатор, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;
6	Диагностика и определение неисправности электрических машин. Асинхронные машины. Асинхронные электродвигатели.	4	ЛАТр220/10А, однофазный электродвигатель, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;
6	Сушка электрических машин.	2	ЛАТр220/10А, однофазный электродвигатель, реостат, катушка индуктивности, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр программа «Electronic Workbench»;

4.4. Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в часах
2	Оформление технических условий и договора на использование электрической энергии.	2
2	Перечисление, состав и оформление документов для включения воздушных и кабельных линий.	4
7	Расчет систематических и аварийных перегрузок силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	4
7	Перечисление, состав и оформление документов для включения новой комплексной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ в действие.	4

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем в часах
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.	Подготовка к практическим заданиям	3
Методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электрооборудования в АПК.	Подготовка к практическим заданиям	4
	Выполнение индивидуального задания	5
Методы обеспечения надежности при эксплуатации линий электропередачи; силового оборудования систем электроснабжения; вторичных устройств систем электроснабжения.	Подготовка к практическим заданиям	4
	Выполнение индивидуального задания	6
Эксплуатация линий электропередачи.	Подготовка к практическим заданиям	3
	Выполнение индивидуального задания	5
Эксплуатация силового оборудования систем электроснабжения.	Подготовка к практическим заданиям	4
	Выполнение индивидуального задания	5
Эксплуатация вторичных устройств систем электроснабжения.	Подготовка к практическим заданиям	3
	Выполнение индивидуального задания	5
Организационные мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.	Подготовка к практическим заданиям	3
Итого		50

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 261 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/0E23B3B7-1A1E-4E4F-9E8C-79D2B2802167>.

2. Ерошенко, Г.П., Кондратьева, Н.П. Эксплуатация электрооборудования. – М.:ИНФРА-М, 2014

3. Низовой, А.Н. Эксплуатация электрооборудования. - Воронеж: "Научно-издательский цент, 2005

4.6. Содержание разделов дисциплины

1. *Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.* Термины, применяемые в правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей, их определения. Эксплуатация систем электроснабжения в АПК. Приборы для измерения электрических величин в системах электроснабжения АПК.

2. *Методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электрооборудования в АПК.* Методические указания по эксплуатации электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей. Нормативные и руководящие документы. Обязанности и ответственность потребителей за выполнение правил эксплуатации электроустановок потребителей.

3. *Методы обеспечения надежности при эксплуатации линий электропередачи; силового оборудования систем электроснабжения; вторичных устройств систем электроснабжения.*

4. *Эксплуатация линий электропередачи.* Эксплуатация опор воздушных линий, проводов, изоляторов и линейной арматуры. Ремонт воздушных линий. Включения новой воздушной линии в действие и состав документов, необходимых для этого.

Эксплуатация кабельных линий. Классификация кабельных линий. Осмотр и контроль за кабельными линиями. Повреждение кабельных линий. Метод нахождения мест повреждения кабельной линии. Ремонт кабельной линии. Требования к кабельным муфтам. Профилактические испытания кабельной линии и соединительных муфт.

5. *Эксплуатация силового оборудования систем электроснабжения.* Эксплуатация силовых трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Способы охлаждения трансформаторов и обслуживание охлаждающих установок. Регулирование напряжения трансформатора и автотрансформатора. Эксплуатация регулирующих устройств. Осмотр и наблюдение за силовыми трансформаторами. Контроль изоляции трансформаторов. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

Эксплуатация электрических распределительных устройств. Предназначение и краткая характеристика распределительных устройств. Эксплуатация электрических контактов. Контроль контактных соединений. Эксплуатация масляных выключателей напряженностью 10-35 кВ. Ремонт масляных выключателей. Послеремонтные испытания масляных выключателей. Эксплуатация выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей и отделителей. Особенности эксплуатации безмаслянных и вакуумных выключателей. Эксплуатация измерительных трансформаторов, реакторов, предохранителей напряжения более 1000 В, разрядников распределительных устройств. Особенности эксплуатации внутренних и внешних распределительных устройств.

6. *Эксплуатация вторичных устройств систем электроснабжения.* Эксплуатация устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики. Классификация реле, их краткая техническая характеристика. Схемы релейной защиты и технические требования к ним. Системы устройств телемеханики и автоматики в системах электроснабжения. Особенности контроля за аппаратурой релейной защиты и автоматики. Порядок и периодичность осмотра и испытаний аппаратуры релейной защиты автоматики и телемеханики.

Источники оперативного постоянного тока. Источники переменного и постоянного тока. Схемы соединения аккумуляторных батарей и их режим работы. Периодичность и особенности обслуживания источников переменного и постоянного тока. Обслуживание аккумуляторных батарей, разрядных устройств и установок.

Эксплуатация электроизмерительных устройств, аппаратов сигнализации и управления. Схемы включения электрических измерительных устройств. Основные сведения об аппаратуре и типовых схемах сигнализации и управления. Периодичность осмотра и контроля измерительных устройств.

7. *Организационные мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.*

Схемы электрических соединений и оперативные переключения в электрических установках. Характерные аварии и ущерб. Понятия об электрических схемах и их основных элементах. Техника выполнения операций с коммутационными аппаратами. Порядок выполнения оперативных переключений и необходимые при этом организационные мероприятия.

Аварии в основных электрических схемах и установках собственных нужд подстанций. Значение коротких замыканий в электрических сетях и в цепях оперативного тока. Эксплуатация указательных устройств для нахождения коротких замыканий в электрических сетях.

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа студентов.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

Принципиально важным для изучения данной дисциплины является ее практическая направленность. При этом некоторые теоретические вопросы рассматриваются в рамках практических и лабораторных занятий, так как в этой дисциплине они являются также средством для осознания, понимания и интерпретации практических процедур. Форма включения теоретических знаний различна. На каждом практическом занятии обучающийся проводит практическую работу по осознанию своих знаний и умений.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
<u>Лекции</u>	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
<u>Практические (лабораторные) занятия</u>	Метод анализа конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
<u>Самостоятельные работы</u>	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования»

№	Контролируемые разделы	Код	Оценочное средство
---	------------------------	-----	--------------------

п/п	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	наименование	кол-во
1	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.	ПК-8, ПК-9	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	10 10
2	Методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электрооборудования в АПК.	ПК-10, ПК-16, ПК-17	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 11
3	Методы обеспечения надежности при эксплуатации линий электропередачи; силового оборудования систем электроснабжения; вторичных устройств систем электроснабжения.	ПК-9, ПК-10, ПК-16, ПК-17	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 12
4	Эксплуатация линий электропередачи.	ПК-8	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 12
5	Эксплуатация силового оборудования систем электроснабжения.	ПК-8, ПК-9	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 11
6	Эксплуатация вторичных устройств систем электроснабжения.	ПК-8, ПК-9	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 11
7	Организационные мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.	ПК-10, ПК-16, ПК-17	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15 11

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Способы повышения надёжности асинхронных электродвигателей.
2. Измерение сопротивления изоляции обмоток электрических двигателей.
3. Факторы, влияющие на расчёт модели эксплуатации электрооборудования.
4. Периодичность проведения текущего ремонта электродвигателей.
5. Исходные данные для составления графика технического обслуживания и ремонта электрооборудования.
6. Способы удаления старой обмотки электродвигателей.
7. Структура ремонтного цикла.
8. Виды повреждения на кабельных линиях.
9. Относительные методы определения зоны повреждения кабельной линии.
10. Основные электроизмерительные приборы, используемые при эксплуатации электрооборудования.
11. Виды и периодичность обслуживания кабельной линии напряжением 0,38кВ.
12. Виды электропередачи и нормы сопротивления изоляции (электропроводов напряжением до 1кв).
13. Виды электропередачи и нормы сопротивления изоляции (кабель напряжением до 1кв).
14. Виды электрических аппаратов и нормы сопротивления изоляции (контакторы; магнитные пускатели; автоматические выключатели).
15. Определение расстояния от проводов воздушной линии ВЛ-10кв до земли (полотна).

16. Виды осмотра трансформатора и их периодичность.
17. Последовательность мероприятий при составлении годового графика технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования.
18. Последовательность проведения ремонта оболочки кабеля.
19. Последовательность операций при текущем ремонте трансформатора.
20. Порядок технического обслуживания электропроводок.
21. Обеспечение надёжной защиты электроустановок с помощью плавких предохранителей.
22. Расчёт плавкой вставки предохранителя для защиты электродвигателя с короткозамкнутым ротором.
23. Расчёт плавкой вставки предохранителя для группы электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
24. Расчёт тока установки электромагнитного расцепителя автоматического выключателя для группы электродвигателей.
25. Замена бетонных опор ЛЭП.
26. Определение температуры масла в трансформаторе при номинальной нагрузке по действующему стандарту.
27. Капитальный ремонт масляных выключателей.
28. Текущий ремонт асинхронных электродвигателей во влажных помещениях.
29. Дневной осмотр высоковольтных линий.
30. Охранная зона высоковольтных линий.
31. Расчёт числа электромоторов для АПК.
32. Замена контактов пускозащитной аппаратуры.
33. Задачи эксплуатации электрооборудования.
34. Расчёт машинных единиц инженеров-электриков в АПК.
35. Определение отказов в период нормальной эксплуатации электрооборудования.
36. Оценка состояния изоляции кабеля.
37. Текущий ремонт трансформаторов центральных распределительных подстанций.
38. Определение качества электроэнергии при витковых замыканиях.
39. Диагностирование изоляции электродвигателя погружного насоса.
40. Определение расчётной мощности передвижной электростанции для потребителей.
41. Определение допустимого сопротивления изоляции по рабочей температуре электродвигателя.
42. Определение максимального превышения температуры верхних слоёв трансформаторного масла над температурой окружающей среды.
43. Формы и годовой объём работ по эксплуатации электрооборудования в АПК.
44. Виды производимого ремонта на специализированных ремонтных предприятиях.
45. Сушка изготавливаемых обмоток трансформатора.
46. Процесс технической эксплуатации электрооборудования.
47. Перечень технических процессов при планово-предупредительном ремонте электрооборудования в АПК.
48. Показатели надёжности при оценке безотказности невосстанавливаемых объектов.
49. Контрольная сушка постоянным током изоляции обмоток силового трансформатора.
50. Зависимость диэлектрической прочности от толщины диэлектрика.
51. Измерение сопротивления фаз обмоток асинхронного электродвигателя.
52. Испытание изоляции обмоток силовых трансформаторов 35кВ и ниже.
53. Настройка тепловых реле.

54. Момент обработки последовательности на валу асинхронного электродвигателя.
55. Определение допустимой влажности помещений (особо сырых помещений).
56. Способы очистки пластин магнитопровода трансформатора от старой изоляции.
57. Служба энергосервиса на уровне района.
58. Служба энергосервиса при товаропроизводителях.
59. Многоцелевой сельскохозяйственный центр.
60. Региональные (межрегиональные) корпорации сельскохозяйственного производства.
61. Функциональная служба ЭНС.
62. Территориальная структура ЭНС.
63. Формы эксплуатации энергетического оборудования.
64. Допустимая длительность простоев электрооборудования для мелких и средних животноводческих ферм, зернотоков и хранилищ.
65. Основные показатели работы ЭНС по эксплуатации энергооборудования.
66. Условное обозначение среды в зависимости от места установки энергооборудования.
67. Способы охлаждения трансформаторов.
68. Обслуживание охлаждающих установок трансформаторов.
69. Регулирование напряжения трансформатора.
70. Эксплуатация регулирующих устройств трансформатора.
71. Эксплуатация устройств вторичных устройств систем электроснабжения. Релейная защита.
72. Эксплуатация устройств вторичных устройств систем электроснабжения. Автоматика и телемеханика.
73. Эксплуатация электроизмерительных устройств.
74. Эксплуатация аппаратов сигнализации и управления.
75. Периодичность осмотра и контроля измерительных устройств.
76. Характерные аварии при эксплуатации электрооборудования.
77. Аварии в основных электрических схемах и установках собственных нужд подстанций.
78. Последовательность проведения ремонта кабельных линий КЛ 0,4кВ.

6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства
Продвинутый «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	Тесты вопросы к экзамену
Базовый	– <i>знание</i> основных положений учебного	Тесты

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства
«хорошо»	<p>материала с раскрытием их сущности</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	вопросы к экзамену
Пороговый «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	тесты вопросы к экзамену
Низкий (допороговый) «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	тесты вопросы к экзамену

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 261 с. — Режим

доступа: <https://biblio-online.ru/book/0E23B3B7-1A1E-4E4F-9E8C-79D2B2802167>.

7.2.Дополнительная учебная литература

1. Ерошенко, Г.П., Кондратьева, Н.П. Эксплуатация электрооборудования. – М.:ИНФРА-М, 2014
2. Низовой, А.Н. Эксплуатация электрооборудования. - Воронеж: "Научно-издательский цент, 2005

7.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научно-электронная библиотека - <http://elibrary.ru>,
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
3. Интегрированный пакет MS Office в составе:
4. Текстовый редактор MS Word,
5. Электронные таблицы Excel;
6. Компас-3D v 10,
7. MathCAD.
8. Electronics Workbench – моделирование электротехнических устройств

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Ерошенко Г.П., Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация электрооборудования – М.: «КолосС», 2005..
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 2007. – 315с.

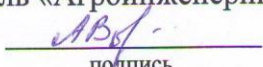
7.5. Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

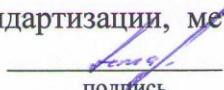
1. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>
4. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>
5. Электронная библиотека «Юрайт» [www.biblio – onlaine.ru](http://www.biblio-online.ru)
6. Комплект программ «АСТ» для контроля знаний;
7. Тестовые вопросы по электроснабжению.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- специальная аудитория для чтения лекций на кафедре, оснащенная мультимедийными средствами, интерактивной доской;
- для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория «Монтажа и эксплуатации электрооборудования», оснащенная учебными стендами и комплектом плакатов;
- лаборатория электротехники с оборудованием для проведения лабораторных работ;
- компьютерный класс (12 компьютеров), оснащенный обучающими контролирующими программами для самоподготовки студентов с выходом в Internet.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования» составлена в соответствии с требованиями по профессиональной переподготовки «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Автор: ст. преподаватель «Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий» Вылгин А.В.  /А.В. Вылгин/
подпись

Рецензент(ы): доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса» Астапов С.Ю.  /С.Ю. Астапов/
подпись

Программа рассмотрена на заседании кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Протокол №7 от «27» апреля 2011 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета ФГБОУ ВПО МичГАУ. Протокол № 1 от «26» сентября 2011 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Протокол №6 от «5» апреля 2013 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета ФГБОУ ВПО МичГАУ. Протокол № 1 от «23» сентября 2013 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №1 от «2» сентября 2014 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВПО МичГАУ. Протокол № 4 от «15» декабря 2014 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №7 от «6» мая 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 11 от « 25 » июня 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №1 от «1» сентября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол №1 от « 30 » сентября 2016 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 9 от «17» апреля 2017 г.