


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

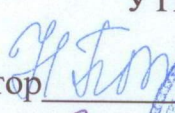
Институт инженерных систем и энергетики

СОГЛАСОВАНО:

Директор  Кузьмин Н.В.
« 3 » октябрь 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор  Пыжикова Н.И.
« 3 » октябрь 2016 г.



ПРОГРАММА

**производственной практики
технологической**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия,

Программа «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»
Курс 1
Семестры 2
Форма обучения очная

Красноярск 2016

Программа составлена в соответствии с документами:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 октября 2015 г. № 1047

Разработчики:

Исаев А.В., ассистент.

Исаев

Программа одобрена на заседании кафедры от 17.05.2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Бастрон А.В., к.т.н., доцент *Б*

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии от 12.04.2016, протокол № 2.

Председатель методической комиссии _____

[Введите текст]

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1 Цель практики

Закрепить теоретические знания, полученные при изучении дисциплин "Электрические машины", "Эксплуатация электрооборудования (ремонт)" и овладеть производственными навыками по выполнению работ, связанных с изготовлением и ремонтом электрических машин, электрооборудования и аппаратов. Усвоить технологические процессы изготовления и ремонта электрических машин, мероприятий по безопасной жизнедеятельности и технике безопасности, изучить структуру ремонтных предприятий и основные положения стандартов на электрические машины и аппараты.

1.2 Задачи практики

В результате прохождения программы практики студент должен знать конструкцию, технологию изготовления и ремонта электрических машин, оборудования, аппаратов, средств автоматики, а также нормы и методы испытаний электрооборудования. Должен уметь определять повреждения, производить разборку и сборку, устранять неисправности электрооборудования, изготавливать обмотки и магнитопроводы. Научиться работать с испытательными аппаратами, приборами, стендами и проводить испытания оборудования с использованием испытательных технических средств, а также приобрести навыки по выполнению межоперационного контроля как в процессе ремонта, так и во время контрольных послеремонтных испытаний оборудования.

[Введите текст]

1.3 Требования к результатам практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО:

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ПК-3 – способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования;

ПК-4 – способностью обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали

ПК-5 – способностью проводить и оценивать результаты измерений;

ПК-6 – владение способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;

ПК-7 – способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;

ПК-8 – владением основными методами организации защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-9 – готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технических процессов;

ПК-11 – готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

[Введите текст]

ПК-12 – способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;

ПК-13 – способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрофицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

ПК-14 – способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;

ПК-15 – способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда.

В результате прохождения производственной ремонтно-технологической практики студент должен приобрести знания и умения, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте электрооборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.

В результате производственной практики студент должен:

- **знать** современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

- **уметь** оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; разрабатывать

[Введите текст]

мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности.

- **владеть** приемами ремонта электрооборудования; методами контроля качества продукции и технологических процессов; средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

1.4 Место производственной ремонтно-технологической практики

Производственная ремонтно-технологическая практика (Б5П.2) опирается на дисциплины ООП, которые задействованы в формировании программы практики:

Б3.Б9 Безопасность жизнедеятельности

Б3.В.ОД.4 Монтаж электрооборудования и средств автоматизации;

Б3.В.ОД.9 Эксплуатация электрооборудования;

Б3.В.ОД.3 Электрические машины

Б3.В.ДВ.1.1 Безопасные условия труда

Б3.В.ДВ.1.2 Электробезопасность

Знания и умения, приобретенные студентами при прохождении ими производственной ремонтно-технологической практики, необходимы для изучения дисциплин:

Б3.В.ОД.5 Светотехника;

Б3.В.ОД.6 Электротехнология;

Б3.В.ОД.7 Электрический привод;

Б3.В.ОД.8 Электроснабжение.

Б3.В.ОД.9 Эксплуатация электрооборудования.

[Введите текст]

2 ФОРМЫ, МЕСТО И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная ремонтно-технологическая практика проводится по индивидуальным заданиям на предприятиях "МРСК Сибири", в районных электрических сетях, в службах главного энергетика хозяйств, в мастерских, в учхозе "Миндерлинское", и других предприятиях, отвечающих своими видом, объемом и условиями производства, целям и задачам практики.

Практика проводится в 6 семестре (июнь-июль), продолжительность ее составляет 5 недель.

[Введите текст]

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной ремонтно-технологической практики составляет 8 зачетных единиц (288 часов), 5 учебных недель.

Таблица 1 – Структура и содержание производственной ремонтно-технологической практики

Разделы практики (виды производственной работы)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля
Инструктаж по технике безопасности (в КрасГАУ)	2	зачет
Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности (на месте прохождения практики)	2	зачет
Выполнение производственных заданий	250	зачет
Обработка и анализ полученной информации	24	зачет
Подготовка отчета по практике	10	зачет

В период практики студенты должны изучить следующие вопросы:

***По организации и планированию работы энергопредприятия
(на примере подстанции электрических сетей)***

Организация эксплуатации и улучшение технико-экономических показателей работы электрических подстанций и воздушных линий. Виды издержек производства, себестоимость передачи электроэнергии и мероприятия по ее снижению. Оценка экономической эффективности капиталовложений по внедрению новой техники. Содержание и методы анализа хозяйственной деятельности ПЭС. Режимы работы электрических сетей и их влияние на технико-экономические показатели потребителей. Оценка прибыли и рентабельности ПЭС. Взаимоотношения энергоснабжающей организации с энергетической службой сельскохозяйственного предприятия. Уровень механизации, автоматизации и их влияние на производительность труда,

[Введите текст]

резервы роста производительности труда и экономии рабочей силы. Организация работ по ремонтно-эксплуатационному обслуживанию. Электрических сетей. Состав ремонтных бригад, организация работы, порядок оформления нарядов. Структура органов управления ПЭС.

По технологии производства и ремонта электрооборудования

Изучение технологического оборудования, приспособлений и инструментов, применяемых при ремонте электрических машин, оборудования и аппаратов. Овладение навыками операций, необходимых при ремонте оборудования: раскройка, штамповка, шихтовка и прессовка пакетов статора, ротора, полюсов. Уделить большое внимание механической обработке валов, корпусов и подшипниковых щитов. Заготовка изоляционных деталей, изготовление и укладка в пазы обмоток. Пропитка и сушка обмоток, испытания электрических машин. Осмотр, испытание, разработка электрических машин, дефектация их деталей. Ремонт активной части стали электрических машин, валов, подшипниковых щитов, коллекторов и щеточных механизмов электрических машин. Изготовление, контроль и испытание обмоток, восстановление обмоточного провода. Сборка магнитопроводов трансформаторов, изготовление и пропитка обмоток. Сборка выемных частей трансформаторов и заливка их маслом. Разработка трансформатора и составление дефектовочной ведомости. Ремонт магнитопроводов, баков, расширителей, переключателей, армирование изоляторов, ремонт обмоток. Испытание трансформатора после ремонта

По безопасности жизнедеятельности и технической безопасности

Перед началом практики студенты должны пройти вводный инструктаж и строго выполнять его, правила внутреннего трудового распорядка и трудовой дисциплины, правила безопасного передвижения по территории, внутри зданий

[Введите текст]

и сооружений предприятия, выполнять все распоряжения руководителей практики, руководителей на рабочих местах, экскурсоводов.

При прохождении производственной ремонтно-технологической практики студенты изучают правила техники безопасности (ТБ) и пожарной безопасности при монтаже, ремонте и наладке электрических подстанций, воздушных и кабельных линий (ВЛ, КЛ) по следующему кругу вопросов.

Правила внутреннего трудового распорядка, состояние и меры по укреплению дисциплины. Состояние травматизма на предприятии, наиболее характерные виды травм, работа администрации и отдела ТБ по снижению и профилактике травматизма, комплексный план мероприятий по охране труда. Оборудование кабинета по ТБ, защитные средства и инструменты (изолирующие, ограждающие, вспомогательные), плакаты и знаки безопасности. Постоянные и временные опасные зоны на подстанции и ВЛ (токоведущие части под напряжением, случайное напряжение на металлических корпусах электрооборудования вследствие нарушения изоляции, перегрузок, коротких замыканий и т.п., шаговое напряжение при замыканиях на землю, случайное напряжение на отключенных токоведущих частях вследствие ошибочных включений, наведенное и остаточное напряжение и др.). Изоляция токоведущих частей, ее состояние, ограждение и укрытие токоведущих частей, блокировки, обеспечивающие отключение напряжения при вскрытии токоведущих частей и предупреждающих ошибочные включения напряжения, средства автоматического отключения напряжения при перегрузках, коротких замыканиях, пробое напряжения на корпус электрооборудования, защитное заземление (зануление) электрооборудования, предупредительная сигнализация, плакаты и знаки безопасности. Организационно-технические мероприятия по ТБ при выполнении ремонтных и монтажных работ: система письменных нарядов и

[Введите текст]

устных распоряжений, производство необходимых отключений и переключений, подготовка рабочего места и допуск бригады к ремонтным работам, состав бригады и квалификационные группы, ограждение рабочего места, вывешивание запрещающих, предписывающих и предупредительных плакатов, меры по предупреждению ошибочных включений, порядок проверки отсутствия напряжения и наложение временных заземлений на отключенные токоведущие части, применение защитных средств и инструментов. Техника безопасности при выполнении ремонтных работ с применением грузоподъемных кранов, подъемных машин и механизмов. Пожарная безопасность электроустановок. Причины пожаров в распределительных устройствах, маслонаполненном электрооборудовании. Методы и средства тушения пожаров в электроустановках. Противопожарная служба и инструктаж.

Таблица 2 Выполнение производственных заданий

№ п/п	Тема и краткое содержание	Кол-во часов	Используемые наглядные пособия и ТСО	Рекомендуемая литература (№ источника в соответствии с прилагаемым списком)	Форма контроля
1	2	3	4	5	
1	Характеристика энергопредприятия, структура органов его управления	12	Документация энергопредприятия		защита отчета
2	Изучение технологического оборудования, приспособлений и инструментов, применяемых при ремонте электрических машин, оборудования и аппаратов.	24	Учебный фильм	/2/, /3/, /5/, /6/, /9/, /11/	защита отчета
3	Овладение навыками операций, необходимых при ремонте оборудования: раскройка, штамповка, шихтовка и прессовка пакетов статора, ротора, полюсов. Механическая обработка валов, корпусов и подшипниковых щитов.	36	Оборудование энергопредприятия	/3/, /4/, /5/, /6/, /11/	защита отчета
4	Заготовка изоляционных деталей, изготовление и укладка впазы обмоток. Пропитка и сушка обмоток, испытание электрических машин.	24	Оборудование энергопредприятия	/3/, /6/, /4/, /5/	защита отчета
5	Осмотр, испытание, разборка электрических машин, дефектация их деталей. Ремонт активной части стали электрических машин, валов, подшипниковых щитов, коллекторов и щеточных механизмов электрических машин.	24	Оборудование энергопредприятия	/3/, /2/, /6/, /7/, /11/	защита отчета

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	защита отчета
6	Изготовление, контроль и испытание обмоток, восстановление обмоточного провода.	24	Оборудование энергопредприятия	/3/, /2/, /11/	защита отчета
7	Сборка магнитопроводов трансформаторов, изготовление и пропитка обмоток. Сборка выемных частей трансформаторов и заливка их маслом.	36	Учебный фильм	/2/, /3/, /5/, /7/, /11/	защита отчета
8	Разборка трансформатора и составление дефектовочной ведомости.	34	Оборудование энергопредприятия	/3/, /5/, /6/, /7/, /8/, /9/, /11/	защита отчета
9	Ремонт магнитопроводов, баков, расширителей, переключателей, армирование изоляторов, ремонт обмоток.	24	Оборудование энергопредприятия	/3/, /11/	защита отчета
10	Правила ТБ и пожарной безопасности при ремонте и наладке электрооборудования	12	Документация Энергопредприятия и отдела ТБ	/2/, /6/, /9/, /10/, /11/	защита отчета
ВСЕГО		250			

4 Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

После обработки и анализа информации, полученной при прохождении производственной ремонтно-технологической практики, студенты подтверждают полученные знания и навыки разработкой отчета по практике «Технология ремонта на энергопредприятиях Красноярского края». Выполнение отчета подтверждается актами сдачи-приёмки научно-технической продукции.

При прохождении производственной практики часть студентов участвуют в выполнении научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре: сбор статистической информации по безотказности и ремонтнопригодности электрооборудования, а также по оценке их сохраняемости.

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

5.1 Отчет по производственной практике должен содержать следующие разделы

1. Краткая характеристика хозяйства. Расположение и природно-климатические условия. Основное направление хозяйственной деятельности (специализация).

2. Наличие и состав парка электрооборудования.

3. Описание рабочего места электромонтера. Основные виды выполняемых работ практикантом на своем рабочем месте (изложить в виде дневника).

4. Технические характеристики электрического двигателя. Упрощенная схема, основные узлы и части. Классификация электрических машин, материалы для их изготовления.

5. Технические данные (по паспорту) трансформаторов напряжения и тока, режимы работы. Упрощенная схема сварочного трансформатора или полупроводникового выпрямителя. Описать подготовку изделий к работе.

8. Техника безопасности и противопожарные мероприятия при выполнении ремонтных работ.

В заключении отчета необходимо отразить личное мнение будущего специалиста о состоянии хозяйственной деятельности предприятия (отдельного участка). Отметить видимые недостатки и разработать краткие предложения о внедрении организационно-технических мероприятий по совершенствованию производственной деятельности предприятия или отдельного участка, на котором студент проходил практику.

5.2 Вопросы для подготовки к защите отчета по практике

1. Сущность и значение планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Периодичность плановых ремонтов.
2. Способы определения степени старения изоляции обмоток электрических машин и трансформаторов.
3. Характеристики обмоточных проводов, применяемых при ремонте электрических машин и трансформаторов. Влияние примесей на свойства проводниковых материалов.
4. Опишите оборудование и приспособления участка для разборки и сборки электрических машин и трансформаторов.
5. Опишите оборудование и приспособления для изготовления катушек (секций) обмотки электрических машин.
6. Опишите оборудование и приспособления для изготовления обмоток трансформаторов. Технология изоляции обмоточного провода.
7. Методы определения повреждений в обмотках машин постоянного тока (короткие замыкания в обмотке якоря, обрывы в обмотке якоря и плохой контакт в соединениях, замыкание обмотки якоря или коллектора на корпус).
8. Методы определения повреждений в обмотках машин переменного тока (короткие замыкания в статорных и роторных обмотках асинхронных двигателей, обрыв и плохой контакт в обмотках переменного тока, замыкание обмоток переменного тока на корпус).
9. Последовательность технологических операций при текущем ремонте электродвигателей постоянного тока.
10. Последовательность технологических операций при текущем ремонте трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
11. Последовательность технологических операций при текущем ремонте трехфазных асинхронных электродвигателей с фазным ротором.
12. Последовательность технологических операций при текущем ремонте трансформаторов 10/0,4 кВ.
13. Последовательность технологических операций при капитальном ремонте электродвигателей постоянного тока.

[Введите текст]

- 14 Последовательность технологических операций при капитальном ремонте трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
- 15 Последовательность технологических операций при капитальном ремонте трехфазных асинхронных электродвигателей с фазным ротором.
- 16 Последовательность технологических операций при капитальном ремонте трансформаторов 10/0,4 кВ.
- 17 Дефектация электродвигателей постоянного тока при ремонте.
- 18 Дефектация трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором при ремонте.
- 19 Дефектация трансформаторов 10/0.4 кВ при ремонте.
- 20 Испытание трансформаторов 10/0.4 кВ после ремонта.
- 21 Описать электроремонтный цех.
- 22 Технология ремонта статорных обмоток машин переменного тока.
- 23 Технология разборки и дефектации электрических машин постоянного тока.
- 24 Технология разборки и дефектации электрических машин переменного тока.
- 25 Характеристики электрических сталей для сердечников электрических машин и трансформаторов.
- 26 Схема технологического процесса ремонта асинхронных двигателей мощностью до 100 кВт и ее краткое описание.
- 27 Технологическая схема ремонта статоров высоковольтных электрических машин переменного тока.
- 28 Технология разборки электрических машин постоянного и переменного тока. Дефектация при разборке.
- 29 Способы пропитки и сушки обмоток электрических машин. Режимы пропитки и сушки, контроль процесса сушки.
- 30 Технология сборки электрических машин. Механизмы и приспособления, применяемые при сборке.
- 31 Предремонтные испытания электрических машин переменного тока (синхронных и асинхронных). Объем, методы и нормы.
- 32 Межоперационный контроль при ремонте электрических машин переменного тока (асинхронных и синхронных). Объем, методы и нормы.
- 33 Технология разборки и дефектации трансформаторов 10/0.4 кВ.
- 34 Сборка и испытания машин постоянного тока после ремонта.
- 35 Сборка и испытания машин переменного тока после ремонта.
- 36 Послеремонтные испытания электромашин переменного тока. Объем, методы и нормы.
- 37 Технологическая схема ремонта трансформаторов, электромашин переменного тока.
- 38 Технология ремонта силовых трансформаторов и асинхронных электродвигателей.

- 39 Технология разборки и сборки силовых трансформаторов в целом.
- 40 Технология изготовления новых обмоток трансформатора.
- 41 Разборка выемной части силового трансформатора.
- 42 Способы восстановления свойств трансформаторного масла.
- 43 Межоперационный контроль при ремонте трансформаторов. Объем, методы и нормы.
- 44 Сушка обмоток и выемной части трансформатора. Методы сушки.
- 45 Неисправности и характеристики (показатели) трансформаторов и электрических машин, определяемые опытом холостого хода. Способы их устранения. Методика проведения опыта короткого замыкания.
- 46 Опишите испытательный стенд для контрольных (послеремонтных) испытаний трансформаторов.
- 47 Послеремонтные испытания трансформаторов. Объем, методы и нормы.
- 48 Сборка и испытания трансформаторов 10/0,4 кВ после ремонта.
- 49 Технология ремонта электронагревательных установок.
- 50 Технология ремонта осветительных и облучательных установок.
- 51 Технология ремонта аппаратуры управления и защиты.
- 52 Межоперационный контроль при ремонте пускозащитной аппаратуры. Объем, методы и нормы.
- 53 Какие показатели характеризуют технико-экономическую эффективность ремонтного производства? Приведите их значение для базового периода.
- 54 Как рассчитывается производственная программа (ремонтный фонд) предприятия и общее число производственных рабочих?
- 55 Как выполняется расчет годовой потребности материалов для ремонта оборудования и как организуется материально-техническое снабжение ремонтного производства?
- 56 Как определяется группа соединения обмоток трансформатора?
- 57 Принципы формирования обменного фонда электрических машин на электроремонтных предприятиях.
- 58 Способы определения степени старения изоляции обмоток электрических машин и трансформаторов.
- 59 Характеристики обмоточных проводов, применяемых при ремонте электрических машин и трансформаторов. Влияние примесей на свойства проводниковых материалов.
- 60 Характеристики электрических сталей для сердечников электрических машин и трансформаторов.

6 Аттестация по итогам производственной ремонтно-технологической практики

По возвращении с практики студент должен в течение двух недель защитить отчет комиссии, созданной на кафедре «Системознергетика».

Аттестация производится в форме собеседования по заданиям, приведенным в п. 5 данной рабочей программы.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной ремонтно-технологической практики

Список рекомендуемой литературы

ОСНОВНАЯ

1. Методические указания по прохождению практик студентами I – V курсов / А.В. Бастрон [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2011. – 42 с.
2. Бастрон А.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: Лаборатор. практикум / А.В. Бастрон; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 268 с.
3. Таюрский В.М. Эксплуатация электрооборудования: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 58 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

4. Ерошенко Г.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: Учеб. для вузов по спец. 311400 и 101600 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». – Ростов-на-Дону: ООО «Терра»; НПК «Гефест». – 2001. – 592 с.
5. Практикум по технологии монтажа и ремонта электрооборудования: Учеб. пособие для вузов/П.Д. Ирха, В.А. Буторин, В.Д. Девятков и др. Под ред. А.А. Пястолова. – М.: Агропромиздат, 1990.