

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.10.2022 20:35:56

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b5386980ab62558917288913a1b31ae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
« 23 » июня 2022 г.
Протокол № 12

Вводится в действие
приказом ректора
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
приказ № 400-3
от « 1 » июля 2022 г.

Рабочая программа

**по дисциплине «Электротехнологии, электрооборудование и энерго-
снабжение агропромышленного комплекса»**

**Научная специальность 4.3.2. Электротехнологии,
электрооборудование и энергоснабжение
агропромышленного комплекса**

Направленность (профиль): нет .

Группа научных специальностей: 4.3. Агроинженерия
и пищевые технологии

Очная форма обучения, 3 года

п. Майский, 2022 г.

Лист согласования

Рабочая программа разработана С.В. Вендиным, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой электрооборудования и электротехнологий в АПК .

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность всех разработчиков)

Обсуждена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК .

(название кафедры в род.п.)

«19» мая 2022 г., протокол № 10/1.

Заведующий кафедрой



подпись

С.В. Вендин .

И.О. Фамилия

Обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета .

(название коллегиального органа, на который возложена методическая функция по анализу содержания ОПОП, название факультета в род.п.)

«20» мая 2022 г., протокол № 8-21/22.

Председатель методической комиссии факультета



подпись

А.П. Слободюк .

И.О. Фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи	4
2.	Место в структуре ОПОП	5
3.	Планируемые результаты обучения	5
4.	Объем рабочей программы	7
5.	Структура и содержание	7
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
7.	Материально-техническое обеспечение	10
8.	Оценочные материалы	11

1. Цели и задачи

Цель дисциплины: формирование у аспирантов современных профессиональных знаний по техническому обслуживанию и диагностированию машин, организации и планированию технических воздействий, способствующих развитию интеллекта, эрудиции и формирования компетенций молодого ученого в области электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса.

Задачи дисциплины:

- изучить современные методы исследований по выбору и обоснованию электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
- изучить методы определения и оптимизации периодичности технических воздействий при обслуживании электротехнологий и электрооборудования сельского хозяйства;
- изучить направления разработки технологий и средств выполнения отдельных операций электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
- получить практические навыки исследований показателей параметров технического состояния отдельных агрегатов, узлов и деталей электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
- освоить наиболее рациональные методы исследования технологических процессов электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
- изучить существующие варианты и перспективы разработки электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
- изучить методы исследования и разработки электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

1. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;
2. Основы электротехнологий, основные понятия и определения диагностики, диагностические параметры и методы и средства диагностирования, влияние условий эксплуатации на техническое электрооборудования при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;

3. Методы прогнозирования остаточного ресурса, планирования и организация технического обслуживания электрооборудования, методики определения периодических технических обслуживаний и корректировки периодичности в зависимости от условий эксплуатации электрооборудова-

ния при использовании электротехнологий, электрооборудования и энерго-снабжения агропромышленного комплекса;

6. Материально - техническое обеспечение электротехнической службы и экономия ресурсов;

8. Правила по охране труда и электробезопасности при ремонте и техническом обслуживании электрооборудования при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса.

Уметь:

1. Планировать работу по техническому обслуживанию, диагностированию и хранению электрооборудования при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;

2. Определять объем работ и составлять годовой календарный и оперативный график проведения ТО и диагностирования электрооборудования при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса.

Владеть:

1. Способностью планировать и проводить эксперименты по применению электротехнологий и электрооборудования, обрабатывать результаты исследований при использовании электротехнологий, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса;

2. Способностью подготавливать научно – технические отчёты и аргументировано защищать свои выводы.

2. Место в структуре ОПОП

2.1. Рабочая программа по дисциплине «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса» является составной частью ОПОП и включена в её 2 раздел «Образовательный компонент».

2.2. Дисциплина «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса» является частью образовательного компонента ОПОП, входит в блок 2.1. базовых дисциплин (модулей), индекс 2.1.3.

2.3. Изучается в 5 семестре 3 курса очной формы обучения.

3. Планируемые результаты обучения

3.1 Планируемый результат освоения дисциплины: кандидатский экзамен (3 курс, 5 семестр).

3.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем;

- основы обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электрооборудования и специальных электротехнических установок.

Уметь:

– разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, предлагать новые и совершенствовать существующие пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем.;

- обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию электрооборудования и специальных электротехнических установок.

Владеть:

- навыками разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем;

- навыками обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электрооборудования и специальных электротехнических установок.

3.3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

ПК - Профессиональную(ые) компетенцию(и)

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способность разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем	Знать: методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем.
		Уметь: разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, предлагать новые и совершенствовать существующие пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем.
		Владеть: навыками разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем.
ПК-3	Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию электрооборудования и специальных электротехнических установок	Знать: основы обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электрооборудования и специальных электротехнических установок.
		Уметь: обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию электрооборудования и специальных электротехнических установок.
		Владеть: навыками обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электрооборудования и специальных электротехнических установок.

4. Объем рабочей программы

4.1. Количество зачетных единиц – 4 з.е. (36 часов в 1 з.е.).

4.2. Количество академических часов – 144 часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа, из них:	60
лекции	30
практические занятия	30
2. Самостоятельная работа	76
3. Часы на контроль	8

4.3. Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен – 1 з.е., 36 академических часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа	1
2. Самостоятельная работа	35

5. Структура и содержание

Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
Модуль 1. «Общие вопросы эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения»	72	14	14	40	4
Модуль 2. «Эксплуатация электротехнологического оборудования»	72	16	16	36	4
ИТОГО	144	30	30	76	8

№ п/п	Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Содержание модуля / раздела / темы
1	Модуль 1. «Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Эксплуатация систем электроснабжения и электрических машин»	1 Общие вопросы эксплуатации электрооборудования 2 Условия эксплуатации электрооборудования 3 Техническое диагностирование электрооборудования 4 Эксплуатация воздушных линий (ВЛ) напряжением до 1000 В 5 Эксплуатация силовых трансформаторов 6 Эксплуатация распределительных устройств 7 Эксплуатация электродвигателей и генераторов
2	Модуль 2. «Эксплуатация электротехнологического	1 Сельскохозяйственные светотехнические установки

	оборудования»	2 Эксплуатация светотехнических установок 3 Основы электрического нагрева 4 Нагрев сопротивлением 5 Конструкции нагревательных установок 6 Специальные виды нагрева 7 Специальные виды электротехнологии 8 Эксплуатация специальных электротехнологических установок
--	---------------	--

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

6.1. Основная учебная литература:

1. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : конспект лекций для студентов направления подготовки 35.03.06 - "Агроинженерия", профиль - "Электрооборудование и электротехнологии". квалификация - "Бакалавр" / В. В. Боцман ; Белгородский ГАУ. - Майский : Белгородский ГАУ, 2016. - 139 с.

2. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1468-0

3. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"] / В. И. Земсков. - СПб. : Лань, 2014. - 368 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1647-9.

6.2. Дополнительная литература:

1. Боцман, В. В. Электрические машины : конспект лекций / В. В. Боцман ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 88 с.

2. Электрические машины : учебник для бакалавров / под ред. И.П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 675 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1501-3.

3. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1468-0.

4. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2012. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1225-9.

5. Воробьев, В. А. Практикум по электроприводу сельскохозяйственных машин : учебное пособие [по направлению подготовки "Агроинженерия"] / В. А. Воробьев. - М. : Бибком, 2016. - 224 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-905563-50-8.

6. Переходные процессы при пуске и торможении трехфазного асинхронного двигателя. Выбор двигателя для продолжительного режима работы : методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине

"Электропривод и электрооборудование" / БелГСХА ; сост. В.В. Боцман, П.И. Савченко. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2010. - 19 с.

7. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие [по направлению "Агроинженерия"] / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1385-0

6.2.1. Периодические издания:

1. Электричество.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Достижения науки и техники АПК
4. Сельский механизатор
5. Техника и оборудование для села

6.2.2 Видеоматериалы:

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

6.3. Интернет-ресурсы:

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, направленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/libra	Государственный рубрикатор научно-технической информа-

ry/spravo/grnti/	ции (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

7. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета	№ кабинета	Перечень оборудования и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	26	40 посадочных мест Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер, доска настенная, кафедра. 1. Лабораторные стенды по электротехнике 7 шт. из них 4 н/р ; 7 шт. электроизмерительных приборов Ц4352-М1; Монтажные панели – 7 шт; Набор демонстрационного оборудования: проектор BenQ Mx507/1, экран Screen Media, системный блок i31/C2D5700/2048MB/500GB HDD Seagate/GF240, колонки 2,0 SVEN 120 акустическая система (черн.) (2x2,5)Вт, клавиатура, мышь

8. Оценочные материалы

8.1. Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводятся с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

8.2. Промежуточная аттестация по дисциплине – кандидатский экзамен.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Основные понятия и определения теории эксплуатации.
2. Предмет и методы изучения курса.
3. Задачи и условия рациональной эксплуатации электрооборудования.
4. Основные сведения об электрооборудовании.
5. Эксплуатационные свойства электрооборудования.
6. Причины и закономерности появления отказов.
7. Основы технической эксплуатации.
8. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППРЭСх).
9. Условия использования электрооборудования.
10. Характеристика внешней среды при эксплуатации электрооборудования.
11. Особенности электроснабжения сельских электроустановок.
12. Особенности технической эксплуатации электрооборудования.
13. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам.
14. Выбор электрооборудования по экономическим критериям.
15. Выбор типа защиты электродвигателей.
16. Оптимизация режимов работы электрооборудования.
17. Нагрузочная способность электрооборудования.
18. Резервирование электрооборудования
19. Основные понятия и определения технического диагностирования электрооборудования.
20. Профилактические испытания электрооборудования
21. Профилактические измерения при диагностировании электрооборудования
22. Диагностирование изоляции.
23. Диагностирование электрических контактов.
24. Диагностирование электрооборудования при техническом обслуживании и текущем ремонте.
25. Общие положения эксплуатации воздушных линий (ВЛ) напряжением до 1000 В. Соблюдение режимов по токам нагрузки.

26. Осмотры воздушных линий.
27. Профилактические измерения и проверки.
28. Охрана воздушных линий.
29. Ремонт воздушных линий.
30. Общие положения эксплуатации распределительных устройств.
31. Эксплуатация электрооборудования распределительных устройств.
32. Испытания электрооборудования.
33. Общие положения эксплуатации силовых кабельных линий.
34. Соблюдение режимов по токам нагрузки.
35. Осмотры кабельных линий.
36. Профилактические испытания и измерения при эксплуатации силовых кабельных линий.
37. Определение мест повреждения на кабельных линиях.
38. Прожигание кабелей. Защита кабелей от коррозии.
39. Ремонт кабельных линий.
40. Общие положения эксплуатации силовых трансформаторов.
41. Подготовка трансформаторов к включению. Сушка трансформаторов.
42. Особенности эксплуатации трансформаторов сельских подстанций.
43. Тепло- и влагообмен в трансформаторах.
44. Эксплуатация трансформаторного масла.
45. Прием электродвигателей в эксплуатацию.
46. Влияние режимов работы и условий эксплуатации на изоляцию электродвигателей.
47. Особенности влагообмена между изоляцией электродвигателей и окружающей средой.
48. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей. Пути повышения их эксплуатационной надежности.
49. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей.
50. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций.
51. Хранение электродвигателей.
52. Эксплуатация осветительных и облучательных установок.
53. Эксплуатация электронагревательных установок.
54. Особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии.
55. Особенности эксплуатации электрооборудования культурно-бытового и бытового назначения.
56. Общие положения эксплуатации аппаратуры защиты и управления.
57. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики.
58. Эксплуатация систем автоматического управления и защиты погружными электродвигателями.
59. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты и управления.

60. Структура управления сельской электрификацией страны.
61. Задачи электротехнической службы и ее место в АПК.
62. Формы эксплуатации электроустановок. Структуры электротехнических служб.
63. Права и обязанности специалистов ЭТС.
64. Техническая документация энергетической службы.
65. Расчет объема работ, числа электромонтеров и штата инженерно-технического персонала.
66. Технические средства, применяемые при обслуживании и ремонте электрооборудования. Разработка ремонтно-обслуживающей базы ЭТС.
67. Оптимизация характеристик электроремонтных предприятий.
68. Методы определения оптимальной периодичности и составления графиков профилактических работ.
69. Влияние ЭТС на конечные результаты сельскохозяйственного производства.
70. Экономия электроэнергии при эксплуатации электрооборудования.
71. Принципы выбора технико-экономических оценок работы электротехнических служб.
72. Анализ деятельности электротехнических служб.
73. Резервы повышения эффективности эксплуатации электрооборудования.

Критерии оценивания:

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование излагаемой темы вопросы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме аргументов и примененных аналитических методов; высокий уровень научной и профессиональной подготовки аспиранта;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы вопроса; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования аргументов; достаточная научная и профессиональная подготовка аспиранта;

«удовлетворительно»: достаточное владение темой, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; вопрос раскрыт в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний; удовлетворительная профессиональная подготовка аспиранта;

«неудовлетворительно»: недостаточное владение темой, нет понимания сущности рассматриваемой проблемы; вопрос не раскрыт в ответе; аспирант не компетентен в данной области знаний; неудовлетворительная профессиональная подготовка аспиранта.