

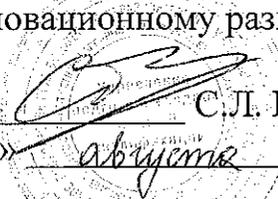


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
и инновационному развитию


С.Л. Белопухов
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

для подготовки кадров высшей квалификации
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации
и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

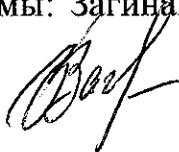
Направленность программы: Электротехнологии и электрооборудование в
сельском хозяйстве

Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Автор рабочей программы: Загинайлов Владимир Ильич доктор технических наук, профессор



«24» августа 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

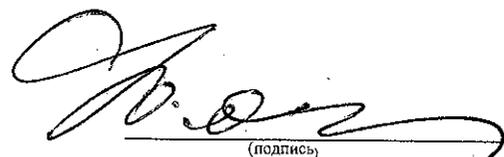
Программа обсуждена на заседании кафедры «Электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко», протокол от «__» 2018 г. № 1.

Заведующий кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2018 г.

Рецензент: Судник Ю.А., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«24» августа 2018 г.

Проверено:

Начальник учебно-методического отдела
подготовки кадров высшей квалификации


(подпись)

С.А. Дикарева

Согласовано:

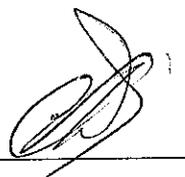
Директор института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Катаев Ю.В., к. т. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2018 г.

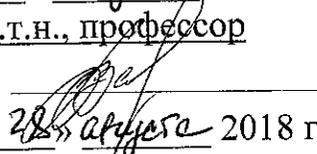
Программа обсуждена на заседании Ученого совета энергетического факультета,
протокол № _____

Секретарь ученого совета факультета Андреев С.А. к. т. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2018 г.

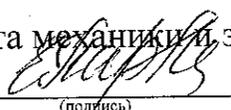
Руководитель программы аспирантуры : Загинайлов В. И. д.т.н., профессор


(подпись)

«28» августа 2018 г.

Программа принята методической комиссией института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, сред-
ства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном
хозяйстве», протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина к.э.н., доц. Е. П. Парлюк
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2018 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

Иванова Л.Л.

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	7
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	10
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	10
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	10
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	10
7.2 Содержание дисциплины.....	11
7.3 Образовательные технологии.....	18
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	19
7.5 Контрольные задания	21
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	22
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	29
9.1 Перечень основной литературы.....	29
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	30
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	30
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	31
9.5 Описание материально-технической базы.....	31
9.5.1 Требования к аудиториям.....	31
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	31
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ).....	32
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	32

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направлению подготовки «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», направленности программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Основная задача учебной дисциплины – совершенствование теории, методов и технических средств оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве, создание энергосберегающих и экологических технологий, обеспечения безопасных условий эксплуатации электроустановок.

Дисциплина «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» в системе технических наук изучает современные научные достижения в области электротехнологии и применения электрооборудования в сельском хозяйстве. Излагаются вопросы о основных законов электротехники и методами расчетов электрических и магнитных цепей.

Аспиранты получают представление об основах воздействия электрического тока и электромагнитных полей на живые организмы, биологические объекты и электрооборудование электротехнологических систем сельского хозяйства.

Рассматриваются вопросы по подготовке научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и оценки самостоятельной работы аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Занятия ведут ведущие преподаватели кафедр: Загинайлов Владимир Ильич – д. техн. н., профессор; Воробьев Виктор Андреевич – д.техн.н., профессор.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, познания современных научных достижений в области электротехнологий и электрооборудования, ознакомление с научными достижениями в междисциплинарных областях

Задачи дисциплины:

- проведение анализа и оценки современных научных достижений в области электротехнологий и электрооборудования;
- привитие навыков по разработке теории, методов, новых идей и технических средств электротехнологий при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- закрепление знаний по основным законам электротехники и методам расчета электрических и магнитных цепей;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: высшей математики, физики, информатики, теоретических основ электротехники, теплотехники, гидравлики, автоматики, и механики.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: электротехнология и светотехника, автоматизация технологических процессов, автоматизированный электропривод, электроснабжение, энергообеспечение предприятий, технологии и технические средства в сельском хозяйстве.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по направленности программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Особенностью учебной дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» является направленность на получение знаний по воздействию электрических и магнитных полей как на живые биологические объекты, так и на электротехнические средства, используемые в сельскохозяйственном производстве. Аспирантам по специальности электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве необходимо проводить научные исследования и разработки в области производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продукции, с использованием знаний теории электромагнитных явлений и их влияние как на биообъекты, так и на электротехнические средства, проводить научные исследования и разрабатывать методы расчета и выбора энергоэффективных электротехнических установок и их режимов работы в условиях сельскохозяйственного производства.

3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов – семинарского, 1 час – контактная работа в период аттестации) 197 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-2 способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований;

ПК-1 готовность к применению основных законов электротехники в научных исследованиях, в расчетах электрических и магнитных цепей;

ПК-2 способность к разработке теории, методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	современные научные достижения в области электротехнологий и электрооборудования в сельском хозяйстве	генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области электротехнологий и электрооборудования в сельском хозяйстве	информацией о научных достижениях в области электротехнологий и электрооборудования в сельском хозяйстве и междисциплинарных областях
2.	ОПК-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	структуру, содержание и правила оформления научных и технических отчетов и публикаций по результатам проведенных научных исследований	подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполненных исследований	методами подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований
3.	ПК- 1	Готовность к применению основных законов электротехники в научных исследованиях, в расчетах электрических и магнитных цепей.	основные законы электротехники	производить расчеты электрических и магнитных цепей	методами расчетов электрических и магнитных цепей
4.	ПК- 2	Способность к разработке теории, методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве	теоретические основы и методы электротехнологий и технические средства и их применение в сельскохозяйственном производстве	разрабатывать теорию, методы электротехнологий и электрооборудование и их применение в сельскохозяйственном производстве	теоретическими основами электротехнологий и методами расчета технических средств электротехнологий

5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по разделам: высшей математики, физики, информатики информатики, теоретических основ электротехники, теплотехники, гидравлики, автоматике, и механики. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: электротехнология и светотехника, автоматизация технологических процессов, автоматизированный электропривод, электроснабжение, энергообеспечение предприятий, технологии и технические средства в сельском хозяйстве.

6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Аудиторные занятия	0,53	19
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
Самостоятельная работа	5,47	197
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	4,47	161
подготовка к кандидатскому экзамену	1	36
Вид контроля:		кандидатский

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
		экзамен

7.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостояте льная работа, час.
		Лек ция	ПЗ	СЗ	
Введение	10,5	0,5			10
Раздел 1 Теоретические основы электротехники	44,5	1,5	2	2	39
Тема 1.1 Линейные электрические цепи	13,5	0,5		1	12
Тема 1.2 Трехфазные электрические цепи	14,5	0,5		1	13
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи и переходные процессы	16,5	0,5	2		14
Раздел 2 Технологические основы электротехнологии	54	2	2	2	48
Тема 2.1 Электротехнология как наука и область техники	13,5	0,5	1		12
Тема 2.2 Технологические способы электронагрева	13,5	0,5	1		12
Тема 2.3 Технологические способы использования оптических излучений	13,5	0,5		1	12
Тема 2.4 Электрофизические и физические методы обработки материалов и продуктов	13,5	0,5		1	12
Раздел 3. Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства	70	2	2	2	64
Тема 3.1 Электронагревательные установки и оборудование	15,4	0,4	1		14
Тема 3.2 Электротехнологические установки сельскохозяйственного производства	12,9	0,4	0,5		12
Тема 3.3 Электропривод поточных линий и агрегатов	12,9	0,4	0,5		12
Тема 3.4 Системы электроснабжения и энергообеспечения сельского хозяйства и их режимные показатели	15,4	0,4		1	14
Тема 3.5 Эксплуатация электрооборудования	13,4	0,4		1	12
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостояте льная работа, час.
		Лек ция	ПЗ	СЗ	
Контактная работа в период аттестации	1			1	
Итого по дисциплине (модулю)	216	6	6	7	197

Содержание дисциплины

Введение. Место дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»: формируемые компетенции дисциплины, знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины.

Раздел 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Тема 1.1 Линейные электрические цепи

Линейные электрические цепи постоянного тока. Параметры, характеризующие электрические цепи. Источники Э.Д.С. и тока. Закон Ома. Электрическая энергия, мощность. Законы Кирхгофа. Преобразования электрических схем. Методы расчета электрических цепей.

Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Анализ синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Мощность цепи синусоидального тока. Расчет цепей переменного тока методом преобразований. Комплексный метод расчета. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Четырехполюсники. Схемы замещения четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников.

Тема 1.2 Трехфазные цепи

Общие сведения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Метод симметричных составляющих. Расчет трехфазных цепей методом симметричных составляющих.

Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи и процессы

Цепи несинусоидального тока. Причина возникновения и отличия несинусоидальных токов от синусоидальных. Симметрия несинусоидальных функций. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье и определение их коэффициентов. Расчет тока, напряжения и мощности в несинусоидальных цепях. Высшие гармоники.

Нелинейные электрические цепи. Общие сведения. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Феррорезонанс напряжений и токов.

Переходные процессы в электрических цепях. Общие сведения. Классический метод расчета переходных процессов в неразветвленных и разветвленных цепях. Операторный метод расчета переходных процессов. Частотный метод расчета переходных процессов.

Электрические цепи с распределенными параметрами. Общие сведения. Уравнения однородной линии. Четырехполюсник однородной линии. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

Раздел 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Тема 2.1 Электротехнология как наука и область техники.

Роль электротехнологий в сельском хозяйстве. Виды электротехнологий и области их использования в сельском хозяйстве. Современное состояние и тенденции развития. Энергетический баланс сельского хозяйства. Электрофизические факторы.

Физические свойства сельскохозяйственного сырья и продукции: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые, акустические и другие. Электрофизические воздействия на живые биологические объекты - растения, микроорганизмы, животных, птиц и т.п. Энергетическое, низкоэнергетическое и информационное воздействие электроэнергии на биологические объекты. Дозы воздействия. Энергетические взаимопревращения в живых организмах.

Тема 2.2 Технологические способы электронагрева

Прямой нагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Инфракрасный нагрев и области его использования. Электродуговой нагрев и области его применения. Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения и регулирования тока дуги. Индукционный нагрев и область его применения. Индуктор и индукционные нагреватели промышленной частоты. Диэлектрический нагрев, физические основы и особенности индукционного и диэлектрического нагрева в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты.

Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения.

Электронно-лучевой и лазерные нагревы. Физические принципы работы и области применения электронной печи и лазера. Преимущества, недостатки и области использования перечисленных электротехнологий электронагрева.

Тема 2.3 Технологические способы использования оптических излучений

Светотехника как наука и техника освещения и облучения в сельском хозяйстве. Солнечное излучение - энергетическая основа сельскохозяйственного производства. Природа оптических излучений. Взаимодействия оптических излучений с биологическими объектами. Спектральные характеристики источников и приемников оптических излучений. Основы законы светотехники. Светотехнические, энергетические величины и способы их измерения. Преимущества, недостатки и области использования ультрафиолетовых, оптических и инфракрасных облучательных установок в сельском хозяйстве.

Тема 2.4 Электрофизические физические методы обработки материалов и продуктов

Обработка материалов и продуктов электрическим током. Технологические свойства проявления электрического тока. Электрохимические и электрокинетические процессы.

Электротермообработка грубых кормов. Электромелиорация почвы. Электростимуляция семян и развития растений. Электролиз, гальванизация, электрофорез, электросмеси.

Электроимпульсная технология и ее особенности. Параметры электрических импульсов. Принципы действия генераторов импульсов. Электроимпульсная обработка растительных материалов и уничтожение сорняков. Электрогидравлический эффект. Электрофизические методы обработки металлов. Импульсные токи в ветеринарии.

Применение электрических полей высокого напряжения. Характеристика и область использования полей постоянного и переменного напряжения промышленной частоты. Способы зарядки частиц. Коронный разряд и его характеристика. Заряженные частицы в электрическом поле, их движение. Электростатическое, электрокоронное и диэлектрическое сепарирование семян и других диэлектрических сыпучих материалов. Электроаэрозольные технологии в животноводстве и защищенном грунте. Озонные технологии в животноводстве и растениеводстве.

Применение магнитных полей. Характеристика и области использования магнитного поля в сельскохозяйственных технологиях. Магнитная очистка семян и кормов, обработка воды.

Ультразвуковые технологии. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний. Электрические генераторы ультразвука.

Применение ультразвука в технологических процессах, ветеринарии и системах контроля.

Электромагнитные поля высокой и сверхвысокой частоты (ВЧ и СВЧ). Принципы получения ВЧ и СВЧ: Области и преимущества их использования для нагрева, сушки, стерилизации и пастеризации, стимуляции технологических процессов и развития биологических объектов. СВЧ приготовления пищи, обработка комбикормов. Использование СВЧ-установок в системах контроля точного земледелия и животноводства.

Электрофизические методы при охлаждении с/х продукции и ее хранении. Применение низкого вакуума при охлаждении и хранении с/х продукции.

Раздел 3 МЕТОДЫ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тема 3.1 Электронагревательные установки и оборудование

Преобразование электрической энергии в тепловую. Виды электронагрева. Тепловой расчет электротермического оборудования. Основные виды теплопередачи, кинетика нагрева. Общее уравнение электронагрева, его анализ и электрическая модель. Расчет мощности и расхода электроэнергии. Определение основных конструктивных и энергетических параметров электрооборудования.

Электрические воздухо- и водонагреватели, котлы и паронагреватели, электроконвекторы и лучистые обогреватели. Электротермическое

оборудование и регулирующие устройства для создания требуемого микроклимата в животноводстве, птицеводстве, сооружениях защищенного грунта, хранилищах, производственных и жилых помещениях. Назначения и виды бытовых электронагревательных приборов. Электропечи сопротивления, камерные, шахтные, тигельные, печи-ванны, электрокалориферы, СВЧ-печи, отопительные и сушильные установки, электросварочное оборудование. Счетчики для учета расхода воды и теплоты.

Тема 3.2 Электротехнологические установки сельскохозяйственного производства

Преобразование электрической энергии в оптические излучения. Классификация электрических источников оптических и тепловых излучений. Оптические, электротехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики источников излучения: ламп накаливания, разрядных ламп низкого и высокого давления. Осветительные установки и их характеристики. Выбор и расчет параметров ламп и их размещения.

Облучательные установки в сельскохозяйственном производстве. Принцип выбора и расчет облучательных установок видимого, инфракрасного и ультрафиолетового излучения для освещения, облучения и обогрева растений и животных, теплиц, сушки и переработки сельскохозяйственной продукции, лечения и защиты от вредителей биологических объектов.

Установки для получения электроимпульсов и электрических полей высокого напряжения. Принципы работы и характеристики генераторов электрических импульсов, электрических генераторов электростатического, коронного полей и полей высокого напряжения повышенной частоты. Электроаэрозольные, электроозонирующие и ионизирующие установки. Электрокоронные фильтры. Генерирование и использование озона в животноводстве и растениеводстве.

Тема 3.3 Электропривод поточных линий и агрегатов

Электропривод технологических машин и поточных линий в животноводстве, растениеводстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Электромеханические и механические характеристики электроприводов постоянного тока и асинхронных. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока. Особенности пуска электродвигателей от источников соизмеримой мощности. Переходные процессы в электроприводе. Режимы работы электроприводов. Анализ уравнения нагрева и охлаждения электродвигателей.

Аппаратура и автоматическое управление электроприводами. Аппаратура коммутации, защиты и управления работой электропривода. Типовые схемы автоматического управления. Методика выбора типа электропривода. Расчет мощности и показателей надежности электропривода.

Автоматизированный электропривод поточных линий и агрегатов в животноводстве и птицеводстве (систем поения, кормления, уборки навоза и помета, доения и первичной обработки молока, сбора, сортировки и инкубации яиц). Электрооборудование систем обеспечения оптимальных параметров микроклимата животноводческих помещений: по температуре, влажности, освещенности, газовому составу, бактериальной загрязненности. Автоматизированный электропривод стационарных процессов: послеуборочной обработки сельскохозяйственной продукции, кормов, технологических процессов в защищенном грунте, в водоснабжении и гидромелиорации.

Тема 3.4 Системы электроснабжения и энергообеспечения сельского хозяйства и их режимные показатели

Методы надежного энергообеспечения и электроснабжения сельскохозяйственных энергопотребителей. Источники энергии. Новые методы и технические средства использования возобновляемых источников энергии в производственных процессах и в быту.

Проектирование и эксплуатация электрических сетей сельскохозяйственного назначения. Методы расчете электрических нагрузок сельских потребителей. Выбор мощности трансформаторных подстанций и сечений проводов и кабелей ЛЭП 10-110 кВ и 0,38 кВ. Сетевое и автономное резервирование электроснабжения. Выбор мощности резервной электростанции. Механический расчет проводов. Расчет токов короткого замыкания и выбор высоковольтной аппаратуры. Релейная защита. Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими. Показатели надежности электроснабжения, способы и средства управления ими. Методические основы технико-экономических расчетов при проектировании и эксплуатации электрических сетей сельскохозяйственного назначения.

Потери энергии в системах электроснабжения. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях. Коммерческий и технический учет электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей. Применение современных математических методов и компьютерных технологий при решении задач оптимального электроснабжения сельских потребителей электроэнергии.

Тема 3.5 Эксплуатация электрооборудования

Энергетическая служба сельскохозяйственных предприятий. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Нормативы по организации, структуре и оснащению служб электротехнического сервиса. Система условных единиц. Эксплуатационная надежность электрооборудования и мероприятия по ее повышению. Методы и средства технической диагностики электроустановок.

Мероприятия по снижению интенсивности отказов и продлению срока службы электроустановок. Методы и технические средства защиты электроустановок от аварийных режимов.

Правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТЭ и ПТБ). Правила устройства

электроустановок (ПУЭ). Основные положения. Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током.

Таблица 4

Содержание практических /семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
Раздел 1 Теоретические основы электротехники				4
1	Тема 1.1 Линейные электрические цепи	1.1. Основные законы и методы расчета электрических цепей	Письменный опрос по теме занятия	1
2	Тема 1.2 Трехфазные электрические цепи	1.2. Методы расчета трехфазных электрических цепей	Письменный опрос по теме занятия	1
3	Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи и переходные процессы	1.3. Методы расчета нелинейных электрических цепей и процессов	Письменный опрос по теме занятия	2
Раздел 2 Технологи-ческие основы электро-технологии				4
4	Тема 2.1 Электро-технология как наука и область техники	2.1 Электрофизические и физические методы воздействия на живые организмы	Письменный опрос по теме занятия	1
5	Тема 2.2 Технологические способы электронагрева	2.2 Физические основы и области применения электронагрева	Письменный опрос по теме занятия	1
6	Тема 2.3 Технологические способы использования оптических излучений	2.3 Физические основы и области применения оптических излучений	Письменный опрос по теме занятия	1
7	Тема 2.4 Электрофизические и физические способы обработки материалов и продуктов	2.4 Физические основы и области применения электрофизические и физические способы обработки материалов и продуктов	Письменный опрос по теме занятия	1
Раздел 3 Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства				4
8	Тема 3.1 Электронагревательные установки и оборудование	3.1 Расчет и выбор электронагревательных установок и оборудования. Определение основных конструктивных и энергетических параметров	Письменный опрос по теме занятия	1
9	Тема 3.2 Электротехнологические установки	3.2 Расчет и выбор электрооборудования и электротехнологических	Письменный опрос по теме занятия	0,5

	сельскохозяйственног о производства	установок		
10	Тема 3.3 Электропривод поточных линий и агрегатов	3.3 Методика выбора типа электроприводов, аппаратуры коммутации, защиты и управления работой электроприводов. Расчет мощности и показателей надежности	Письменный опрос по теме занятия	0.5
11	Тема 3.4 Системы электроснабжения и энергообеспечения сельского хозяйства и их режимные показатели	3.4 Проектирование электрических сетей сельскохозяйственного назначения	Письменный опрос по теме занятия	1
12	Тема 3.5 Эксплуатация электрооборудования	3.5. Методы, правила и мероприятия по обеспечению техники безопасности и повышению эксплуатационной надежности электрооборудования	Письменный опрос по теме занятия	1
14	Итого по дисциплине			12

7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол- во часов
1	Методы расчета нелинейных электрических цепей и процессов	ПЗ	дискуссия	2
2	Электрофизические и физические методы воздействия на живые организмы	ПЗ	дискуссия	1
3	Физические основы и области применения электронагрева	ПЗ	дискуссия	1
4	Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства	Л	дискуссия	2
Всего Лекции 2 час. ПЗ – 4 часа				6

Общее количество часов аудиторных занятий, проведенных с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов, т.е. 33% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины.

7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во академических часов
1	Введение	Место дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»: формируемые компетенции дисциплины, знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины.	10
Раздел 1 Теоретические основы электротехники			39
2	Тема 1.1 Линейные электрические цепи	Источники Э.Д.С. и тока. Электрическая энергия, мощность. Мощность цепей электрического тока. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Четырехполюсники. Схемы замещения четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников.	12
3	Тема 1.2 Трехфазные электрические цепи	Векторные диаграммы трехфазных цепей. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле.	13
4	Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи и переходные процессы	Феррорезонанс напряжений и токов. Расчет тока, напряжения и мощности в несинусоидальных цепях. Частотный метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.	14
Раздел 2 Технологические основы электротехнологии			48

5	Тема 2.1 Электро-технология как наука и область техники	Энергетическое, низкоэнергетическое и информационное воздействие электро-энергии на биологические объекты. Энергетические взаимопревращения в живых организмах.	12
6	Тема 2.2 Технологические способы электронагрева	Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения и регулирования тока дуги. Преимущества, недостатки и области использования электротехнологий электронагрева.	12
7	Тема 2.3 Технологические способы использования оптических излучений	Светотехнические, энергетические величины и способы их измерения. Преимущества, недостатки и области использования ультрафиолетовых, оптических и инфракрасных облучательных установок в сельском хозяйстве.	12
8	Тема 2.4 Электро-физические и физические способы обработки материалов и продуктов	Электрохимические и электрокинетические процессы при обработке материалов и продуктов электрическим током. Электро-физические методы обработки металлов. Импульсные токи в ветеринарии. Электро-аэрозольные технологии в животноводстве и защищенном грунте. Озонные технологии в животноводстве и растениеводстве. Использование СВЧ-установок в системах контроля точного земледелия и животноводства.	12
	Раздел 3 Методы и сельского хозяйства	электрооборудование электрификации	64
9	Тема 3.1 Электро-нагревательные установки и оборудование	Основные виды теплопередачи, кинетика нагрева. Расчет мощности и расхода электроэнергии. Назначения и виды бытовых электронагревательных приборов. Счетчики для учета расхода воды и теплоты.	14
10	Тема 3.2 Электротехнологические установки сельскохозяйственного производства	Оптические, электротехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики источников излучения, облучения и лечения и защиты от вредителей биологических объектов. Электроаэрозольные, электро-озонирующие и ионизирующие установки. Генерирование и использование озона в животноводстве и растениеводстве.	12
11	Тема 3.3 Электропривод поточных линий и агрегатов	Особенности пуска электродвигателей от источников соизмеримой мощности. Переходные процессы в электроприводе. Аппаратура и автоматическое управление	12

		электро-приводами. Аппаратура коммутации, защиты и управления работой электроприводов.	
12	Тема 3.4 Системы электроснабжения и энергообеспечения сельского хозяйства и их режимные показатели	Источники энергии. Новые методы и технические средства использования возобновляемых источников энергии в производственных процессах и в быту. Механический расчет проводов. Расчет токов короткого замыкания и выбор высоковольтной аппаратуры. Релейная защита. Методические основы технико-экономических расчетов при проектировании и эксплуатации электрических сетей сельскохозяйственного назначения.	14
13	Тема 3.5 Эксплуатация электрооборудования и обеспечение техники безопасности при эксплуатации электроустановок	Правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТЭ и ПТБ). Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Основные положения. Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током	12
14	Подготовка к кандидатскому экзамену		36
15	Итого по дисциплине		197

7.5 Контрольные задания

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки входного контроля по теме занятия разрабатываются в соответствии с перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (таблица 6). Так, например, по теме 1.1 они могут быть следующими:

1. Чему равно внутреннее сопротивление идеального источника напряжения (ЭДС)?
2. Чему равно внутреннее сопротивление идеального источника тока?
3. Как взаимосвязаны между собой электрическая энергия и электрическая мощность?
4. Назовите единицы измерения мощности и электроэнергии.
5. Что понимается под энергетическим балансом электрической цепи
6. Резонанс напряжений наблюдается при _____
соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора

7.Резонанс токов наблюдается при _____ соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора

7.Что Вы понимаете под встречном (согласном) включении катушек индуктивности?

8.Чем активный четырехполюсник отличается от пассивного?

9.Изобразите Т-образную и П-образную схему замещения четырехполюсника.

8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты» (См. карты компетенций).

**Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине:
«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

1.ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ:

1.1. Источники Э.Д.С. и тока. Закон Ома.

1.2. Электрическая энергия, мощность цепи синусоидального тока.

1.3. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

1.4. Комплексный метод расчета, законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

1.5. Резонанс в электрических цепях.

1.6. Электрические цепи с взаимной индуктивностью.

1.7. Четырехполюсники, схемы замещения четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников.

1.8. Симметричный режим работы трехфазной цепи.

1.9. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.

1.10. Расчет трехфазных цепей методом симметричных составляющих.

1.11. Классический метод расчета переходных процессов в разветвленных цепях.

1.12. Оперативный метод расчета переходных процессов в неразветвленных цепях.

1.13. Цепи несинусоидального тока, причина возникновения и отличия несинусоидальных токов от синусоидальных.

1.14. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье и определение их коэффициентов.

1.15. Методы расчета нелинейных электрических цепей.

- 1.16. Электрические цепи с распределенными параметрами, уравнения однородной линии.
- 1.17. Основные законы и методы расчета магнитных цепей.
- 1.18. Преобразования и методы расчета электрических полей.
- 1.19. Переменное магнитное поле. Уравнение электромагнитного поля.
- 1.20. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике и проводящей среде.

2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ:

- 2.1. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электротехнологий и их использования в сельском хозяйстве.
- 2.2. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области индукционного нагрева и его применения.
- 2.3. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электротермообработки грубых кормов.
- 2.4. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электростимуляции семян и развития растений.
- 2.5. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области озонных технологий в животноводстве и растениеводстве.
- 2.6. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области магнитной очистки семян и кормов, обработки воды.
- 2.7. Физические свойства сельскохозяйственного сырья и продукции: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые, акустические и другие.
- 2.8. Технологические способы электронагрева: прямой нагрев сопротивлением, электроконтактный нагрев, электродный нагрев, косвенный электронагрев сопротивлением.
- 2.9. Диэлектрический нагрев, физические основы и особенности в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты.
- 2.10. Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения.
- 2.11. Физические принципы работы и области применения электронной печи и лазера.
- 2.12. Спектральные характеристики источников и приемников оптических излучений.
- 2.13. Электроимпульсная обработка растительных материалов и уничтожение сорняков, электрогидравлический эффект.
- 2.14. Электростатическое, электрокоронное и диэлектрическое сепарирование семян и других диэлектрических сыпучих материалов.
- 2.15. Электроаэрозольные технологии в животноводстве и защищенном грунте.
- 2.16. Применение ультразвука в технологических процессах, ветеринарии и системах контроля.

2.17. Принципы получения ВЧ и СВЧ. Области и преимущества их использования для нагрева, сушки, стерилизации и пастеризации, стимуляции технологических процессов и развития биологических объектов.

2.18. Использование СВЧ-установок в системах контроля точного земледелия и животноводства.

2.19. Подготовка отчета по теме «Электрофизические воздействия на живые биологические объекты - растения, микроорганизмы, животные и т.п.»

2.20. Подготовка публикации по теме «Энергетическое, низкочастотное и информационное воздействие электроэнергии на живые биологические объекты».

3.1. МЕТОДЫ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА:

3.1. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электротермического оборудования для создания требуемого микроклимата в животноводстве, птицеводстве, сооружениях защищенного грунта, производственных и жилых помещениях.

3.2. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электротермического оборудования: электропечи сопротивления, камерные, шахтные, тигельные, печи-ванны, электрокалориферы, СВЧ-печи, отопительные и сушильные установки, электросварочное оборудование.

3.3. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области автоматизированного электропривода поточных линий и агрегатов в животноводстве и птицеводстве (систем поения, кормления, уборки навоза и помета, доения и первичной обработки молока, сбора, сортировки и инкубации яиц).

3.4. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электрооборудования систем обеспечения оптимальных параметров микроклимата животноводческих помещений: по температуре, влажности, освещенности, газовому составу, бактериальной загрязненности.

3.5. Основные виды теплопередачи, кинетика нагрева.

3.6. Общее уравнение электронагрева. Его анализ и электрическая модель.

3.7. Принцип выбора и расчет облучательных установок видимого, инфракрасного и ультрафиолетового излучения для освещения, облучения и обогрева растений и животных, теплиц, сушки и переработки сельскохозяйственной продукции, лечения и защиты от вредителей биологических объектов.

3.8. Генерирование и использование озона в животноводстве и растениеводстве.

3.9. Электромеханические и механические характеристики асинхронных электроприводов постоянного тока.

3.10. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.

3.11. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока.

3.12. Новые методы и технические средства использования возобновляемых источников энергии в производственных процессах и в быту.

- 3.13. Методы расчета электрических нагрузок сельских потребителей. Выбор мощности трансформаторных подстанций.
- 3.14. Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими.
- 3.15. Показатели надежности электроснабжения, способы и средства управления ими.
- 3.16. Эксплуатационная надежность электрооборудования и мероприятия по ее повышению.
- 3.17. Методы и технические средства защиты электроустановок от аварийных режимов.
- 3.18. Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током.
- 3.19. Подготовка публикации по теме «Сетевое и автономное резервирование электроснабжения. Выбор мощности резервной электростанции».
- 3.20. Подготовка отчета по теме «Оптические, электротехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики источников излучения: ламп накаливания, разрядных ламп низкого и высокого давления».

Дополнительный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

4.АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ:

- 4.1. Подготовка публикации по теме «Замкнутые и разомкнутые систем автоматического управления электротехническими установками. Принципы управления «по отклонению» и «по возмущению».
- 4.2. Критический анализ и оценка современных научных достижений создания первичных преобразователей неэлектрических физических величин в системах автоматического управления частотой вращения рабочих органов с.-х. машин.
- 4.3. Критический анализ и оценка современных научных достижений применения микропроцессорной техники в схемах автоматического управления кормораздачей на животноводческих фермах.
- 4.4. Понятие устойчивости работы систем автоматического управления с применением электронагревательного оборудования. Методы оценки устойчивости систем.
- 4.5. Определение показателей качества работы систем автоматического управления температурой в помещениях для хранения продукции сельскохозяйственного производства.
- 4.6. Составление и упрощение математического алгоритма релейно-контактной схемы управления насосом башенной водонапорной установки.

- 4.7. Преобразование релейно-контактной схемы системы автоматического управления температурой электрообогреваемого пола в животноводческом помещении на бесконтактную основу.
- 4.8. Оценка вероятности безотказной работы электрифицированного оборудования в составе автоматической системы управления режимами пастеризации молока.
- 4.9. Определение показателей экономической эффективности автоматизированного электрооборудования
- 4.10. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления роботом – штабелером.
- 4.11. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления роботом – сортировщиком яиц.
- 4.12. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления роботом – сортировщиком плодов и овощей.
- 4.13. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления доильным роботом
- 4.14. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления роботом – кормораздатчиком.
- 4.15. Алгоритм функционирования, техническое, программное и информационное обеспечение системы управления роботом – уборщиком.

5.АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА:

- 5.1. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электротехнологий и оборудования для стойлового и пастбищного содержания животных.
- 5.2. Критический анализ и оценка современных научных достижений применения средств и систем автоматической идентификации животных на основе RFID и ИК- технологий.
- 5.3. Роль электротехнологий в животноводстве.
- 5.4. Технологические способы использования оптических излучений в животноводстве. Спектральные характеристики источников оптических излучений для животноводства.
- 5.5. Области применения и особенности использования озонаторных установок на животноводческих фермах и комплексах.
- 5.6. Технологии и оборудование для производства возобновляемой энергии на животноводческих фермах, птицефабриках и комплексах. Состояние и перспективы для отрасли.
- 5.7. Электротехнические средства и системы для определения количества и качества надоев молока на доильных установках.
- 5.8. Электротехнические средства и системы для определения оптимального времени осеменения коров и телок.

- 5.9. Технологии и оборудование для электрофизической обработки кормов.
- 5.10. Технологии и оборудование для роботизированного доения коров.
- 5.11. Электротехнические средства и системы локального микроклимата в животноводстве.
- 5.12. Электротехнические средства и системы дистанционного контроля сигналов коров. (двигательная активность, руминация, местонахождение и др.)
- 5.13. Средства и системы для обеспечения микроклимата на молочных фермах и комплексах с привязным и беспривязным содержанием.
- 5.14. Подготовка публикации по теме «Средства и системы для обеспечения микроклимата на свиноводческих комплексах».
- 5.15. Подготовка отчета по теме «Средства и системы для обеспечения микроклимата на птицефабриках».

6. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ:

- 6.1. Выработка электрической энергии на тепловых электростанциях. Схема паросиловой установки и ее термодинамический цикл.
- 6.2. Распределенное производство энергии. Целесообразность применения, назначение, типы применяемых установок.
- 6.3. Преобразование электрической энергии в тепловую. Виды электронагрева. Тепловой расчет электротермического оборудования
- 6.4. Электрокалориферы. Расчет потребляемой электрической мощности.
- 6.5. Принципиальная схема парокомпрессионной холодильной машины. Использование в ней электрической энергии. Холодильный коэффициент.
- 6.6. Принципиальная схема теплового насоса, использование в нем электрической энергии. Коэффициент преобразования.
- 6.7. Расчет электрической мощности, потребляемой насосом и вентилятором.
- 6.8. Инфракрасный нагрев и область его применения. Типы электрических излучателей для инфракрасного нагрева.
- 6.9. Электроимпульсная технология и ее особенности. Параметры электрических импульсов. Принципы действия генераторов импульсов.
- 6.10. Осциллирующая инфракрасная сушка семян и ее преимущества.
- 6.11. Применение электрических полей высокого напряжения. Характеристика и область использования полей постоянного и переменного напряжения промышленной частоты.
- 6.12. Солнечное излучение - энергетическая основа сельскохозяйственного производства. Природа оптических излучений. Взаимодействия оптических излучений с биологическими объектами.
- 6.13. Критический анализ, оценка и тенденции развития производства электрических воздухо- и водонагревателей, электроконвекторов и лучистых обогревателей.
- 6.14. Критический анализ, оценка и тенденции развития производства котлов и паронагревателей. Электрокотлов. Электрических нагревателей воды. Расчет потребляемой электрической мощности.

6.15. Подготовка публикации по теме «Энергосбережение при производстве и использовании электрической энергии».

7. ЭЛЕКТРОПРИВОД:

7.1. Регулирование скорости двигателей постоянного тока в системе «управляемый преобразователь – двигатель»

7.2. Частотно-регулируемый асинхронный электропривод.

7.3. Переходные процессы в электроприводах.

7.4. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Номинальные режимы работы электродвигателей.

7.5. Выбор электродвигателей по мощности для основных режимов работы.

7.6. Приводные характеристики рабочих машин

7.7. Аппаратура управления и защиты электродвигателей постоянного и переменного тока

7.8. Регулирование скорости асинхронных электродвигателей в системе «преобразователь напряжения – асинхронных электродвигателей».

7.9. Параметрические способы регулирования скорости асинхронных электродвигателей.

7.10. Особенности пуска асинхронных электродвигателей в условиях сельскохозяйственного производства.

7.11. Подготовка публикации по теме «Электропривод стационарных процессов послеуборочной обработки с.х. продукции».

7.12. Подготовка отчета по теме «Автоматизированный электропривод систем водоснабжения».

7.13. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области автоматизированного электропривода систем микроклимата.

7.14. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электропривода механизмов рабочих машин центробежного типа (насосы, вентиляторы, сепараторы и т.д.)

7.15. Критический анализ и оценка современных научных достижений в области электропривода стационарных механизмов (скребковые, скреперные, шнековые транспортеры и т.д.)

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА:

8.1. Критический анализ методов надежного электроснабжения сельскохозяйственных электропотребителей.

8.2. Критический анализ методов и средств технической диагностики в системах электроснабжения. Устройства для определения мест повреждения на воздушных электрических линиях.

- 8.3. Критический анализ и оценка применение математических методов и компьютерных технологий при решении задач оптимального электроснабжения сельских потребителей электроэнергии.
- 8.4. Методы расчета и выбора сечений проводов и кабелей ЛЭП 10-110 кВ и 0,38 кВ
- 8.5. Механический расчет воздушных линий.
- 8.6. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах.
- 8.7. Расчет токов короткого замыкания в относительных базисных единицах.
- 8.8. Выбор высоковольтной аппаратуры.
- 8.9. Выбор автоматических выключателей на подстанциях 10/0,4кВ и проверка чувствительности автоматов при однофазных коротких замыканиях.
- 8.10. Потери энергии в системах электроснабжения. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях. Коммерческий и технический учет электроэнергии сельскохозяйственных потребителей.
- 8.11. Снижение потерь электроэнергии и её рациональное использование.
- 8.12. Релейная защита. Средства релейной защиты и автоматизация систем сельского электроснабжения.
- 8.13. Подготовка публикации по теме «Оценка надежности систем электроснабжения».
- 8.14. Подготовка отчета по теме «Проектирование и эксплуатация электрических сетей сельскохозяйственного назначения».

9. НАНОЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ИОННО-АЭРОЗОЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОЗОНИРОВАНИЕ, СВЧ И УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

- 9.1. Критический анализ ионных сельскохозяйственных технологий.
- 9.2. Критический анализ нанотехнологий сельскохозяйственного производства.
- 9.3. Критический анализ и оценка применения озонных технологий сельскохозяйственного производства.
- 9.4. Аспекты применения нанотехнологий и наноматериалов в сельскохозяйственном производстве.
- 9.5. Ионно-аэрозольные технологии сельскохозяйственного производства.
- 9.6. Использование электромагнитных полей сверхвысокой частоты в животноводстве.
- 9.7. Использование электромагнитных полей сверхвысокой частоты в животноводстве.
- 9.8. Аэроионизация и озонирование воздушной среды в животноводческих помещениях.
- 9.9. Ультразвуковые технологии сельскохозяйственного производства.

- 9.10. Методы и технические средства электрохимической очистки воды.
- 9.11. Обеззараживание воды методом озонирования.
- 9.12. Электростимуляция живых биологических объектов и растений.
- 9.13. Технологии и технические средства обеззараживания и микронизации фуражного зерна.
- 9.14. Подготовка публикации по теме «Методы и технические средства электромагнитной очистки воды».
- 9.15. Подготовка отчета по теме «Классификация способов и технических средств электростимуляция семян сельскохозяйственных культур».

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

Оценка	Требования
Отлично	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Хорошо	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска
Удовлетворительно	Аспирант способен применять знания, умения в ограниченной области профессиональной научной деятельности
Неудовлетворительно	Аспирант не способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

9.1 Перечень основной литературы

1. Новожилов О.П. Электротехника (теория электрических цепей): учебник для академического бакалавриата / О.П. Новожилов. – М.: Юрайт, 2014. – 644 с.
2. Никитенко Г.В., Коноплев Е.В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование. – 2-издание. – С.-П.: Лань, 2018. – 316 с. [<https://e./anbook.com/book/108460>]
3. Кабдин Н.Е. Электрический привод: учебник. – М. : ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2014. – 224с.
4. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства /учебник для вузов / Н.Е. Лещинская, И.В. Наумов. – М.: БИБКМ, 2015. – 655с.2

5. Рудобашта С.П. Теплотехника. Издание 2-е, дополн. М.: Перо. 2015, 672 с.

9.2. Перечень дополнительной литературы

1. Арсеньев Г.Н. Основы теории цепей: учебн. пособие / Г.Н.Арсеньев, В.Н.Бондаренко, И.А.Чепурнов. – М.: ФОРУМ, 2015. – 448 с.
2. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для вузов. – М.: КолосС, 2008. – 344 с.
3. Бородин И.Ф., Андреев С.А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник. – М. : КолосС, 2005. – 351 с.
4. Самарин Г. Н. Энергосберегающая технология формирования среды обитания сельскохозяйственных животных и птицы : монография – М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. – 245 с.
5. Гордеев А. С., Огородников Д. Д., Юдаев И. В. Энергосбережение в сельском хозяйстве. Учебное пособие. – С.-П.: Изд-во: Лань, 2014. – 400 с. [<https://e.anbook.com/book/42193>]
6. Справочник инженера - электрика сельскохозяйственного производства. М.: Информагротех, 1999 г. – 529 с
7. Хорольский В.Я. Эксплуатация электрооборудования / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. – 3-издание, стер. – С.-П.: Лань, 2018. – 268с

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Электричество. М.: Фирма Знак. URL:	URL: http://www.vib.ustu.ru/electr
2	Промышленная энергетика. М.: Энергопрогресс.	URL: http://www.promen.energy-journals.ru
3	Энергетика за рубежом. М.: Энергоатомиздат.	URL: http://www.energetik.energy-journals.ru/
4	Академия Энергетики. СПб.: Президент-Нева.	URL: http://www.energoacademy.ru
5	Электрооборудование. М.: Панорама. URL:	URL: http://www.energoacademy.ru
6	Энергетик. М.: Энергопрогресс.	URL: http://www.energetik.energy-journals.ru/
7	Энергосбережение. М.: АВОК ПРЕСС.	URL: http://www.abok.ru
8	Энерго-Info. М.: РуМедиа.	URL: www.energo-info.ru

9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Для обеспечения учебного процесса используется проектор с компьютером, оснащенный программным обеспечением: программа Power Point для просмотра презентаций и программа для просмотра видеофрагментов.

9.5. Описание материально-технической базы

9.5.1 Требования к аудиториям

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными установками и компьютерной техникой, которая должна быть подключена к сети «Интернет» для обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и других организаций.

9.5.2 Требования к специализированному оборудованию

. Перечень необходимых помещений и оборудования для проведения практических, семинарских и научно-исследовательских работ приведен в таблице 6.

Таблица 6

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений
1	2
24 корпус, аудитория № 106 учебная лаборатория для проведения занятий семинарского, лабораторно-практического типа	Инв. № 410124000602952 на весь компьютерный класс 1. Интерактивная доска 1 шт. 2. Системный блок 16 шт. 3. Монитор – 16 шт. 4. Парты – 18 шт. 5. Стулья – 32 шт. 6. Лабораторный стенд «Теория электрических цепей» (Инв. № 410124000603063) 7. Доска меловая – 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читательских залов, организованных по принципу открытого доступа и

оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризованных читальных залов, а также для самоподготовка в общежитиях №4 и №5.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)

Методические рекомендации для успешного освоения аспирантом дисциплины сводятся к самостоятельной работе аспирантов, которая заключается в подготовке реферата по теме диссертационной работы, проработке лекционного материала, подготовке к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и рабочей тетради, изучению дополнительной литературы, дополнительному конспектированию некоторых разделов курса, активному участию в дискуссиях на практических занятиях, подготовке докладов и сообщений на практических занятиях и секциях научных конференций, выполнению домашних заданий. Для этого осуществляется:

- подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний осуществляется еженедельно в соответствии с планом занятий и содержанием лекционных и практических занятий, перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (смотри п. 7.3 – 7.4, таблицы 4 – 5 рабочей программы дисциплины) и перечнем вопросов дискуссий по дисциплине (смотри ФОС по дисциплине);

- подготовка к промежуточной аттестации в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена осуществляется в соответствии примерным и дополнительным перечнями вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» и дополнительным перечнем вопросов по теме научного исследования.

Аспирант, пропустивший занятия, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему (раздел) и отчитаться рефератом, тему которого необходимо согласовать с преподавателем. Аспирант, пропустивший лабораторное занятие по уважительной причине (болезни и т.п.) обязан его отработать.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа аспирантов.

Чтение лекций и проведение практических занятий осуществляется в аудиториях, оснащенных классными досками и специализированным оборудованием: компьютерами с лицензионным программным обеспечением и мультимедийными средствами.

Преподавание дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» основано на максимальном использовании активных и

интерактивных форм обучения и самостоятельной работы аспирантов. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические рекомендации и пособия, позволяющие аспирантам под руководством и консультации преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый аспирантами на лекциях

На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. По каждой теме приводится аннотация, даются ключевые слова, рассматриваемые вопросы, цели и задачи изучения дисциплины, выдаются задания на работу по самостоятельному изучению разделов дисциплины, при этом особое внимание уделяется вопросам, вынесенным на кандидатский экзамен.

Все практические занятия проводятся в интерактивной форме.

По разделу 2 «Теоретические основы электротехники» первый час каждого занятия – посвящается: письменному опросу первичных знаний по рассматриваемой теме их анализу и коллективной оценке. После этого начинается дискуссии по вопросам темы практического занятия. Преподаватель осуществляет контроль за ходом дискуссии в соответствии компетенциями УК-1, ОПК-2 и ПК-1. В конце практического занятия, с участием аспирантов проводится анализ результатов дискуссии и их коллективная оценка.

Письменный опрос первичных знаний проводится в течение 5-10 минут по теме лекции, а также по вопросам выданным для самостоятельного изучения разделов темы лекции и подготовки к практическому/семинарскому занятию. Аспирантам выдается опросный лист с 5-10 вопросами-тестами остаточных знаний, направленными на раскрытие темы лекции и не требующими сложных вычислений. Затем с участием аспирантов проводится анализ ответов аспирантов и их коллективная оценка.

По разделам: 3 «Технологические основы электротехнологии» и 4 «Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства» из числа аспирантов назначаются ответственные за проведение дискуссий по теме практического занятия. Назначение ответственных осуществляется в соответствии с выданными темами рефератов. Ответственные готовятся к докладу по вопросам дискуссии по теме практического занятия.

По разделам 3 – 4 также первый час практического занятия – посвящается: письменному опросу первичных знаний по рассматриваемой теме их анализу и коллективной оценке. После этого начинается дискуссии по вопросам темы практического занятия. Преподаватель осуществляет контроль за ходом дискуссии в соответствии компетенциями УК-1, ОПК-2 и ПК-2. В конце практического занятия, с участием аспирантов проводится анализ результатов дискуссии и их коллективная оценка.

Оценку текущей успеваемостью осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия, который проводит тестирование, проверяет выполнение индивидуальных заданий и реферата. Изучение курса сопровождается постоянным

контролем за самостоятельной работой аспирантов, разбором и обсуждением ответов аспирантов на вопросы-тесты остаточных знаний.

Для интерактивного проведения практических занятий и организации эффективной самостоятельной работы по дисциплине желательно подготовить рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана проведения лекций и практических занятий, перечней вопросов: для самостоятельного изучения разделов темы лекции и подготовки к практическому занятию; примерных вопросов-тестов остаточных знаний).

Самостоятельная работа аспирантов предполагает подготовку материалов по теме диссертационной работы, проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и рабочей тетради, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, докладов и сообщений на практических занятиях и секциях научных конференций, выполнение домашних заданий.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения преподаватель на занятиях информирует аспирантов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию и электротехнологиям сельского хозяйства.

Дополнительные вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» представили: профессора кафедры «Автоматизация и роботизация имени академика Бородина И.Ф.»: к. т. н. Андреев С.А. и д.т.н. Юсупов Р.Х. по разделу «Автоматизация и роботизация технологических процессов»; заведующий кафедрой «Автоматизация и электрификация животноводства» – д.т.н., профессор Иванов Ю.Г. по разделу «Автоматизация и электрификация животноводства»; профессор кафедры «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий» – д.т.н. Рудобалта С.П. по разделу: «Энергообеспечение предприятий»; заведующий кафедрой «Электропривод и электротехнологии» – к.т.н., доцент Кабдин Н.Е. по разделу «Электропривод»; заведующий кафедрой «Электронабжение и электротехника имени академика И.А. Будзко» – к.т.н., доцент Стушкина по разделу «Электроснажение сельского хозяйства»; профессор кафедры «Электропривод и электротехнологии» – д.т.н., профессор Сторчевой В.Ф. по разделу «Нанoeлектротехнологии, ионно-аэрозольные технологии, озонирование, свч и ультразвуковые технологии и электростимуляции биологических объектов»

Автор рабочей программы:
д.т.н., профессор

Загинайлов В.И.

24.08.18

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве по программе аспирантуры Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Судником Юрием Александровичем - д.т.н., профессором кафедры «Автоматизация и роботизация им Бородина И.Ф.»: (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине (модулю) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» по программе аспирантуры «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко (разработчик - д.т.н., профессор В.И. Загинайлов).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой учебно-циклической Блок 1 «Дисциплины (модули)».

4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» и направлены на освоение выпускником видов профессиональной деятельности, закрепленных образовательным стандартом.

5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» закреплено 1 универсальная, 1 общепрофессиональная и 2 профессиональных компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программой, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» составляет 6 зачётных единицы (216 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина

«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

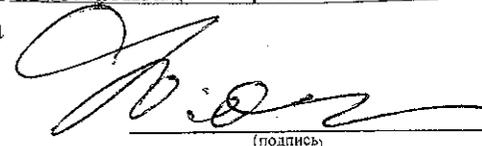
15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», по программе аспирантуры «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», разработанная на кафедре электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), современным требованиям экономики, рынка труда, позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Судник Ю.А., д.т.н., профессор кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина



(подпись)

«24» августа 2018 г.