

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018

316

021

11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры


/Ткаченко О.В./
«23» декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной работе


/Воротников И.Л./
«23» декабря 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Обязательная дисциплина по специальности
05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Саратов – 2011 г.

1. Цели подготовки

Цель – изучить теорию, методы и технические средства использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование системы знаний научно-технических основ использования электрической энергии в электротехнологических и оптических процессах сельскохозяйственного производства.

2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в технической области и использовать результаты в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 час.: лекции – 30 час., семинары – 24 час., самостоятельная работа – 54 час.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве. Приоритетные направления исследований в электротехнологиях. Электрокинетические процессы в различных средах под воздействием электроэнергии.	Лекция	2
2	Электрический ток в электротехнологиях сельскохозяйственного производства. Электробиологическое действие электрического тока. Обработка кормов электрическим током. Обеззараживание сельскохозяйственных сред и оборудования. Применение электроэнергии и тока в ветеринарии. Стимуляция растений электрическим током.	Лекция	2

1	2	3	4
3	Электрические разряды и их использование в электротехнологиях. Электроимпульсная технология. Расчет электрогидравлической установки. Электроэрозионная обработка металлов.	Лекция	2
4	Электроионные технологии. Теория биполярной короны на проводах. Униполярная корона и ее использование в электроионных технологиях.	Лекция	4
5	Электрические ионизаторы воздуха. Расчет аэроионизатора с коронирующими электродами. Электроионные фильтры.	Лекция	2
6	Ультразвуковая обработка материалов. Ультразвук и его воздействие на физические и биологические объекты. Магнестрикционные преобразователи. Пьезокерамические преобразователи. Акустические трансформаторы и ультразвуковой генератор. Области применения ультразвука. Ультразвуковая пайка и лужение. Ультразвуковая дефектоскопия.	Лекция	4
7	Магнитная обработка материалов. Магнитная очистка семян. Активация воды омагничиванием и ее использование в растениеводстве. Эффективность омагниченной воды при укоренении черенков плодово-ягодных культур. Термолиз дрожжей в магнитном поле.	Лекция	2
8	Тепличные облучательные установки. Типы тепличных облучательных установок. Расчет стационарных облучательных установок. Расчет облучательных установок с линейными источниками излучения. Новейшие тепличные источники излучения.	Лекция	2
9	Технологические процессы, основанные на УФ облучениях в сельскохозяйственном производстве. Биологическое действие УФ облучений. Дозирование УФ облучения. Ультрафиолетовое облучение в технологических процессах сельскохозяйственного производства. Расчет установок для обеззараживания воздуха в помещениях, стерилизации и дезинфекции поверхностей.	Лекция	2
10	Установки с использованием электрокинетических и электрокапиллярных явлений. Основы теории электрокинетических и электрокапиллярных явлений. Понятия электрофорез, электроосмос, электродиализ. Установки обезвоживания травы, электромелиорации почв.	Лекция	2
11	Основные положения теории и проектирования электротермических установок. Основные закономерности преобразования электромагнитной энергии в тепловую. Классификация электротермических установок и задачи их проектирования. Определение мощности электротехнологической установки.	Лекция	4
12	Основы теории диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Способы электронагрева сопротивлением. Основные электротехнические характеристики электроконтактных устройств. Оборудование для электроконтактной сварки, напекания, наплавки и электромеханической обработки.	Лекция	2

1	2	3	4
13	Электронагрев сопротивлением. Установки электроконтактного нагрева.	Семинар	2
14	Электродные водонагреватели и парогенераторы. Устройство и принцип функционирования электродного термосифонного нагревателя.	Семинар	4
15	Особенности диэлектрического нагрева в СВЧ-диапазоне и классификация технологических СВЧ-процессов. Установки высокой частоты.	Семинар	4
16	Физические основы индукционного нагрева. Установки индукционного нагрева.	Семинар	2
17	Обеззараживание ветеринарного, дойного оборудования и молочной посуды. Применение электроэнергии и тока в ветеринарии.	Семинар	2
18	Методика расчета электрогидравлических установок.	Семинар	2
19	Сушка продуктов растительного происхождения за счет инфракрасно-конвективного воздействия.	Семинар	4
20	Принципы построения систем автоматического управления в электротехнологиях.	Семинар	4
22	Современный уровень развития электротехнологии в сельскохозяйственном производстве. Основные проблемы и перспективы развития в условиях дефицита энергетических и материальных ресурсов.	Самостоятельная работа	2
23	Проблемы энергосбережения в электротехнологиях АПК	Самостоятельная работа	2
24	Классификация электротехнологических процессов сельскохозяйственного производства.	Самостоятельная работа	4
25	Установки сепарации зерна в электростатическом поле и поле коронного разряда.	Самостоятельная работа	4
26	Предпосевная обработка семян в электрическом поле.	Самостоятельная работа	4
27	Физические основы генерирования и преобразования оптических излучений. Установки ультрафиолетового облучения.	Самостоятельная работа	4
28	Установки видимого и инфракрасного облучения.	Самостоятельная работа	4
29	Основы теории электрокинетических и электрокапиллярных явлений	Самостоятельная работа	4
30	Установки обработки соломы электрическим током.	Самостоятельная работа	4
31	Установки для электромелиорации почв.	Самостоятельная работа	4
32	Классификация электротермических установок и задачи их проектирования.	Самостоятельная работа	4
33	Оборудование для электроконтактной сварки, напекания, наплавки и электромеханической обработки.	Самостоятельная работа	4
34	Устройства нагрева воздуха для систем центрального и местного воздушного отопления	Самостоятельная работа	4
35	Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий и нормативы по ее организации. Методы и средства технической диагностики электроустановок.	Самостоятельная работа	2

1	2	3	4
36	Расчет мощности и показателей надежности электропривода. Интервалы экономической нагрузки. Мероприятия по снижению интенсивности отказов и продлению срока службы электроустановок.	Самостоятельная работа	2
37	Методы надежного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Выбор мощности трансформаторов и сечения проводов. Показатели надежности электроснабжения.	Самостоятельная работа	2
	Контроль знаний	Зачет	6

4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Электротехнология и электрооборудование в сельском хозяйстве» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, практические работы профессиональной направленности, моделирование.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

5. Оценочные средства для проведения контроля знаний

Вопросы к зачету

1. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС Закон Кирхгофа. Толкование законов.
2. Явление самоиндукции и ЭДС самоиндукции. Векторная диаграмма последовательной цепи R, L, C.
3. Пульсирующее и вращающее магнитное поле. Применение в практике.
4. Классический метод расчета переходных процессов в неразветвленных цепях.
5. Расчет годовой производственной программы электротехнической службы и штата исполнителей.
6. Методы расчета нелинейных электрических цепей.
7. Электрические цепи с распределенными параметрами.
8. Общие сведения о магнитном поле и магнитной цепи.
9. Уравнение Максвелла, его толкование.
10. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике и проводящей среде.
11. Виды электротехнологий и области их использования в сельском хозяйстве. Состояние и перспективы развития.
12. Технологические способы электронагрева. Принципы и способы преобразования электрической энергии в тепло. Физические основы и особенности, области применения.
13. Электронно-лучевой и лазерный способы нагрева. Области применения.
14. Ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное излучение, применяемое в сельском хозяйстве. Взаимодействие оптических излучений с биологическими объектами.

15. Электрофизические воздействия на живые биологические объекты – растения, животные, микроорганизмы.
16. Электронный разряд и его характеристики. Области применения (аэроионизаторы, электросепараторы, электрофильтры).
17. Характеристика и области применения магнитного поля в сельскохозяйственных технологиях (обработка семян, кормов, воды).
18. Области применения ультразвука в технологических процессах (генераторы ультразвуковых колебаний, обработка твердых материалов, ультразвуковая очистка, сварка, пайка).
19. Принципы получения ВЧ и СВЧ электромагнитного излучения. Использование ВЧ и СВЧ-установок в сельскохозяйственном производстве.
20. Электроимпульсная технология и ее особенности. Генераторы импульсов, электрогидравлический эффект. Электроимпульсная обработка молока, растений и растительного сырья.
21. Общее уравнение электронагрева и его анализ.
22. Электротермическое оборудование и регулирующие устройства для создания микроклимата в животноводстве, птицеводстве и сооружениях защитного грунта.
23. Оптические и эксплуатационные характеристики источников излучения. Спектральные характеристики источников и приемников.
24. Особенности пуска электродвигателей от источников соизмеримой мощности. Проверка возможности пуска.
25. Расчет мощности и показателей надежности электропривода. Интервалы экономической нагрузки.
26. Автоматизированный электропривод поточных линий и агрегатов в производстве зерна, в животноводстве и птицеводстве. Принципы регулирования.
27. Методы надежного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Выбор мощности трансформаторов и сечения проводов.
28. Показатели надежности электроснабжения, способы и средства управления ими.
29. Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий и нормативы по ее организации. Методы и средства технической диагностики электроустановок.
30. Мероприятия по снижению интенсивности отказов и продлению срока службы электроустановок.

Темы рефератов

1. Установки с использованием электростатического поля и поля коронного разряда.
2. Основные положения теории и проектирования электротермических установок.
3. Оптимальные законы регулирования мощности технических средств нагрева воды и воздуха в животноводческих помещениях.
4. Совершенствование технологий и технических средств АПК применением силовых импульсных электромагнитных приводов.
5. Энергосбережение в оптических электротехнологиях.

6. Электротермическое оборудование ремонтных предприятий.
7. Ультразвуковая техника и технология.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Багаев, А.А. Электротехнология [Текст]: учеб. пособие / А.А. Багаев, А.И. Багаев, Л.В. Куликова; Алт. гос. аграр. ун-т. – Барнаул, 2006. – 315 с.
2. Савицкас, Р.К. Электротехнологии в животноводстве и растениеводстве [Текст]: учеб. пособие / Р.К. Савицкас, В.В. Картавец; ФГОУ ВПО «Воронежский ГАУ». – Воронеж, 2008. – 62 с.
3. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учебник. / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2008. – 344 с.
4. Баев, В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению [Текст] / В.И. Баев. – М.: КолосС, 2008. – 312 с.

Дополнительная литература

5. Тарасенко, А.П. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст] / А.П. Тарасенко [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 522 с.
6. Ерошенко, Г.П. Эксплуатация электрооборудования [Текст]: учебник. / Г.П. Ерошенко [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.
7. Рекурс, Г.Г. Электрооборудование производств [Текст]: учеб. пособие / Г.Г. Рекурс. – М.: Высш. шк., 2005. – 709 с.
8. Усанов, К.М., Линейный импульсный электромагнитный привод машин с автономным питанием [Текст]: монография / К.М. Усанов, Г.Г. Угаров, В.И. Мошкин; Курганский гос.университет. – Курган, 2006. – 284 с.
9. Карпов, В.Н. Энергосбережение в оптических электротехнологиях АПК. Прикладная теория и частные методики [Текст] / В.Н. Карпов, С.А. Ракутько; СПбГАУ. – Санкт-Петербург, 2009. – 100 с.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (область науки - технические).

Авторы: доктор технических наук, профессор Усанов К.М.;
кандидат технических наук, доцент Каргин В.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Электрификация и энергообеспечение» « 25 » ноября 2011 года,
протокол № 3

Председатель методической
комиссии, к.т.н., профессор



Змеев А.Я.