

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	<b>Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве.</b> Приоритетные направления исследований в электротехнологиях. Электрокинетические процессы в различных средах под воздействием электроэнергии.	Лекция	2
2	<b>Электрический ток в электротехнологиях сельскохозяйственного производства.</b> 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	<b>Электрические разряды и их использование в электротехнологиях.</b> Электроимпульсная технология. Расчет электрогидравлической установки. Электроэрозионная обработка металлов.	Лекция	2
4	<b>Электроионные технологии.</b> Теория биполярной короны на проводах. Униполярная корона и ее использование в электроионных технологиях.	Лекция	4
5	<b>Электрические ионизаторы воздуха.</b> Расчет аэроионизатора с коронирующими электродами. Электроионные фильтры.	Лекция	2
6	<b>Ультразвуковая обработка материалов.</b> Ультразвук и его воздействие на физические и биологические объекты. Магнитострикционные преобразователи. Пьезокерамические преобразователи. Акустические трансформаторы и ультразвуковой генератор. Области применения ультразвука. Ультразвуковая пайка и лужение. Ультразвуковая дефектоскопия.	Лекция	4
7	<b>Магнитная обработка материалов.</b> 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	<b>Тепличные облучательные установки.</b> Типы тепличных облучательных установок. Расчет стационарных облучательных установок. Расчет облучательных установок с линейными источниками излучения. Новейшие тепличные источники излучения.	Лекция	2
9	<b>Технологические процессы, основанные на УФ облучениях в сельскохозяйственном производстве.</b> 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	<b>Установки с использованием электрокинетических и электрокапиллярных явлений.</b> Основы теории электрокинетических и электрокапиллярных явлений. Понятия электрофорез, электроосмос, электродиализ. Установки обезвоживания травы, электромелиорации почв.	Лекция	2
11	<b>Основные положения теории и проектирования электротермических установок.</b> Основные закономерности преобразования электромагнитной энергии в тепловую. Классификация электротермических установок и задачи их проектирования. Определение мощности электротехнологической установки.	Лекция	4
12	<b>Основы теории диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева.</b> Способы электронагрева сопротивлением. Основные электротехнические характеристики электроконтактных устройств. Оборудование для электроконтактной сварки, напекания, наплавки и электромеханической обработки.	Лекция	2

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

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

#### 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.