



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

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*для поступающих на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2021 году*

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.06.04 Технологии, средства
механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и
рыбном хозяйстве.**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ: Электротехнологии и
электрооборудование в сельском хозяйстве.**

Москва, 2020

1. Цель и задачи программы

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность программы Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра и специалиста).

Целью программы вступительных испытаний по направленности программы Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве является обеспечение подготовки и приема вступительных испытаний в аспирантуру по кафедрам «Электроснабжение и электротехника им. академика И.А. Будзко», «Электропривода и электротехнологий» и в соответствии со знаниями, умениями и практическими навыками, необходимыми для решения задач, связанных с разработкой электротехнологий и эксплуатацией систем электрификации, автоматизации и электрооборудования сельскохозяйственных объектов и электроснабжением населенных пунктов

Задачи программы выявить:

- знание общих сведений о системах электрификации, автоматизации и электроснабжении сельскохозяйственных предприятий;
- умение использования основных показателей качества, надежности при оценке эффективности работы систем электрификации, автоматизации и электроснабжении сельскохозяйственных предприятий;
- степень владения методами расчета электротехнологий сельскохозяйственного производства и выбору электрооборудования при проектировании систем систем электрификации, автоматизации и электроснабжении сельскохозяйственных предприятий;
- готовность участия в исследовании сельскохозяйственных объектов и их систем электрификации, автоматизации и электроснабжения;
- готовность планирования экспериментальных исследований по электротехнологиям и электрооборудованию в сельском хозяйстве

2. Содержание программы по кафедре «Электроснабжение и электротехника им. академика И.А. Будзко»

Введение

Общие сведения об электроснабжении сельского хозяйства. Схемы и классификация электрических сетей.

2.1. Качество электроэнергии, надежность и технико-экономическая оценка систем электроснабжения

Показатели качества электроэнергии. Влияние частоты и отклонения напряжения на работу электроприемников. Мероприятия по улучшению качества электрической энергии. Надежность электроснабжения сельских потребителей. Категории потребителей электроэнергии по степени надежности электроснабжения. Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения. Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения по: максимуму экономического эффекта, чистому дисконтированному доходу и сроку окупаемости.

2.2. Электрические линии и сети

2.2.1. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей

Электрические нагрузки жилых домов, общественных и коммунальных учреждений и производственных потребителей, нормативы нагрузки наружного освещения. Суммирование электрических нагрузок с учетом коэффициента одновременности и добавки мощностей для определения электрической нагрузки в сетях напряжением 0,38 кВ и 6...35 кВ. Выбор числа ТП 10/0,4 кВ и места их расположения на плане населенного пункта.

2.2.2. Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет

Провода и кабели, активное и индуктивное сопротивление проводов. Опоры и изоляторы воздушных линий. Прокладка кабелей. Расчет внутренних проводок. Выбор сечений проводов в воздушных линиях по экономической плотности тока, по экономическим интервалам, по условию наименьшего расхода цветного металла. Определение потерь энергии в электрических сетях. Время использования максимума нагрузок и время максимальных потерь..

2.2.3. Падение и потеря напряжения и его регулирование.

Падение и потеря напряжения в электрических сетях с симметричной нагрузкой фаз. Определение допустимой потери напряжения в сети. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях. Компенсация потерь напряжения с помощью последовательного (продольного) и параллельного (поперечного) включения конденсаторов.

2.2.4. Механический расчет воздушных линий

Механические нагрузки на провода. Механический расчет проводов. Критический пролет. Уравнение состояния провода в пролете. Определение максимальной стрелы провеса провода в пролете. Механический расчет опор.

2.3. Токи короткого замыкания и замыкания на землю

Причины короткого замыкания (к.з.). Виды к.з. Расчет токов к.з. в именованных единицах, в относительных базисных единицах. Токи однофазного короткого замыкания в сельских сетях 0,38 кВ. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.

2.4. Электрическая аппаратура

Электрические контакты. Электрическая дуга и способы ее гашения. Изоляторы электрических установок. Автоматические воздушные выключатели. Предохранители. Масляные и безмасляные выключатели. Разъединители, короткозамкатели и отделители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

2.5. Перенапряжения и защита от них

Атмосферные перенапряжений в электрических сетях и защита от них. Защита электроустановок от прямых ударов молнии. Защитная аппаратура от перенапряжений: искровые промежутки, трубчатые разрядники, вентильные разрядники, ограничители перенапряжений. Защиты от перенапряжений линий и оборудования подстанций.

2.6. Релейная защита и автоматизация

Назначение и общая характеристика релейной защиты. Классификация и параметры реле. Реле: тока, напряжения, времени. Максимальная токовая защита. Дифференциальная токовая защита. Защита генераторов. Защита трансформаторов. Схемы автоматизации: автоматическое повторное включение линий электропередачи, автоматическое включение резервного питания.

2.7. Сельские трансформаторные подстанции

Трансформаторные подстанций 6...10/0,4 кВ, схемы их соединений. Схемы соединений районных трансформаторных подстанций. Распределительные устройства трансформаторных подстанций.

2.8. Сельские электростанции

Дизельные электростанции. Гидравлические электростанции, регулирование стока: суточное, недельное, сезонное, годовое. Ветровые электростанции. Резервные электростанции. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: гелио-, приливные, микро-ГЭС.

2.9. Эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей

. Основные задачи эксплуатации электрических сетей. Эксплуатация воздушных электрических сетей. Ремонт воздушных электрических сетей. Организация эксплуатации и ремонта электрических сетей.

Перечень вопросов к вступительным испытаниям по кафедре «Электроснабжение и электротехника им. академика И.А. Будзко»

- 1.Схемы и классификация электрических сетей.
- 2.Показатели качества электроэнергии.
- 3.Влияние частоты и отклонения напряжения на работу электроприемников.
- 4.Мероприятия по улучшению качества электрической энергии.
- 5.Надежность электроснабжения сельских потребителей.
- 6.Категории потребителей электроэнергии по степени надежности электроснабжения.
- 7.Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения.
- 8.Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения по максимуму экономического эффекта.
9. Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения по чистому дисконтированному доходу.

10. Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения по сроку окупаемости.

11. Электрические нагрузки жилых домов, общественных и коммунальных учреждений и производственных потребителей, нормативы нагрузок наружного освещения.

12. Суммирование электрических нагрузок с учетом коэффициента одновременности.

13. Суммирование электрических нагрузок с учетом добавки мощностей в сетях напряжением 0,38 кВ.

14. Суммирование электрических нагрузок с учетом добавки мощностей в сетях напряжением 6...35 кВ.

15. Выбор числа ТП 10/0,4 кВ и места их расположения на плане населенного пункта.

16. Провода и кабели, активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей.

17. Опоры воздушных линий.

18. Изоляторы воздушных линий.

19. Прокладка кабелей.

20. Расчет внутренних проводок.

21. Выбор сечений проводов в воздушных линиях по экономической плотности тока.

22. Выбор сечений проводов в воздушных линиях по экономическим интервалам.

23. Выбор сечений проводов в воздушных линиях по условию наименьшего расхода цветного металла.

24. Определение потерь энергии в электрических сетях.

25. Падение и потеря напряжения в электрических сетях с симметричной нагрузкой фаз.

26. Определение допустимой потери напряжения в сети.

27. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях.

28. Компенсация потерь напряжения с помощью последовательного (продольного) включения конденсаторов.

29. Компенсация потерь напряжения с помощью параллельного (поперечного) включения конденсаторов.

30. Механические нагрузки на провода.

31. Механический расчет проводов.

32. Механический расчет опор.

33. Причины короткого замыкания и их виды.

34. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах.

35. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах, в относительных базисных единицах.

36. Токи однофазного короткого замыкания в сельских сетях 0,38 кВ.

37. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.

38. Электрическая дуга и способы ее гашения.

39. Автоматические воздушные выключатели.

40. Предохранители.

41. Масляные и безмасляные выключатели.
42. Разъединители, короткозамыкатели и отделители.
43. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
44. Атмосферные перенапряжения в электрических сетях и защита от них.
45. Защита электроустановок от прямых ударов молнии.
46. Защитная аппаратура от перенапряжений.
47. Защиты от перенапряжений линий и оборудования подстанций.
48. Классификация и параметры реле.
48. Реле: тока, напряжения, времени.
49. Максимальная токовая защита.
50. Дифференциальная токовая защита.
51. Автоматическое повторное включение линий электропередачи.
52. Автоматическое включение резервного питания.
53. Трансформаторные подстанции 6...10/0,4 кВ, схемы их соединений.
54. Схемы соединений районных трансформаторных подстанций.
55. Распределительные устройства трансформаторных подстанций.
56. Дизельные электростанции.
57. Гидравлические электростанции, регулирование стока: суточное, недельное, сезонное, годовое.
58. Ветровые электростанции.
59. Резервные электростанции.
60. Основные задачи эксплуатации электрических сетей.
61. Эксплуатация воздушных электрических сетей.
62. Ремонт воздушных электрических сетей.
63. Организация эксплуатации и ремонта электрических сетей.

Основная литература

1. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник /Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов– М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 656 с.
2. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства / Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 455 с.

Дополнительная литература

1. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: КолосС, 2008. – 655 с.
2. Лещинская Т.Б., Семичевский П.И., Белов С.И. Электроснабжение населенного пункта: Методические рекомендации по курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГАУ, 2011. – 141 с.
3. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для вузов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2005. – 672 с.

3. Содержание программы по кафедре «Электропривод и электротехнологии»

Раздел 1. Основы теории электропривода

1.1. Механика электропривода

Механические характеристики основных сельскохозяйственных машин и механизмов. Типовые статические нагрузки электропривода. Уравнение движения электропривода.

1.2. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование скорости электропривода

Область применения электродвигателей постоянного (ДПТ) и переменного тока, их преимущества и недостатки. Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока (естественные и искусственные механические характеристики, режимы работы, пуск электродвигателей).

1.3. Переходные процессы в электроприводах

Причины возникновения переходных процессов. Виды переходных процессов в электроприводах. Механические переходные процессы в электроприводах с постоянным динамическим моментом, с динамическим моментом линейно и нелинейно зависящим от скорости. Электромеханические переходные процессы в электроприводах с учетом электромагнитной инерции двигателя.

1.4. Выбор электродвигателей по мощности

Потери мощности и энергии в установившихся и переходных режимах работы. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Номинальные режимы работы двигателей. Выбор двигателей по мощности при продолжительном, кратковременном, и повторно-кратковременном режимах работы. Энергосбережение в электроприводах.

Раздел 2. Системы автоматического управления электроприводами

Понятие о регулировании координат электропривода. Основные показатели регулирования скорости электропривода. Классификация систем управления электроприводами. Общие принципы построения систем управления электроприводами. Обратные связи по скорости, току, напряжению.

2.1. Аппаратура управления и защиты

Электрические аппараты ручного и дистанционного управления, их назначение и характеристики. Датчики времени, скорости, тока, напряжения, положения и т.д., их назначение и характеристики. Аппараты защиты (автоматические выключатели, тепловые реле, предохранители и т.д.).

Бесконтактные логические элементы, микропроцессоры в схемах управления электроприводами.

2.2. Разомкнутые системы автоматического управления электроприводами

Принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов в функции тока, времени, скорости. Типовые узлы схем автоматического управления пуском и торможением ЭД.

2.3. Замкнутые системы автоматического управления электроприводами.

Типовые структуры замкнутых АСУ ЭП. Регулирование скорости двигателей постоянного тока в системах: управляемый преобразователь-двигатель (УП-Д), импульсный регулятор напряжения - двигатель (ИРН-Д). Регулирование скорости асинхронного электродвигателя в системах: тиристорный преобразователь напряжения - двигатель (ТПН-АД), преобразователь частоты - двигатель (ПЧ-АД). Каскадные схемы регулирования скорости асинхронного электропривода. Системы автоматического регулирования положения (точное позиционирование электропривода).

2.4. Дискретные системы управления электроприводом с.х. машин

Основные этапы синтеза дискретных систем управления. Выбор структуры дискретных систем управления электроприводами.

Принципы построения систем управления электроприводами на релейно-контактной аппаратуре и на бесконтактных логических элементах.

Основные положения и законы алгебры логики. Формализация словесных высказываний.

Минимизация логических функций. Последовательностные и временные логические функции.

Синтез одноуровневых дискретных схем управления электроприводами с.х. машин.

Синтез многоуровневых дискретных схем управления электроприводами с.х. машин.

Раздел 3. Автоматизированный электропривод в сельскохозяйственном производстве

3.1. Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве

Характерные особенности работы электропривода в условиях сельского хозяйства. Приводные характеристики рабочих машин и механизмов и их значение в создании рационального электропривода.

3.2. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок

Приводные характеристики, их анализ и особенности работы. Выбор типа и мощности электропривода для насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи и их техническая реализация в конкретных электроприводах водоснабжающих и вентиляционных установок. Принципы управления.

3.3. Электропривод и автоматизация машин и установок приготовления кормов.

Приводные характеристики, их анализ и особенности работы электропривода кормоприготовительных машин и установок (дробилки, измельчители, смесители). Выбор типа и мощности электропривода. Принципы управления.

3.4. Электропривод и автоматизация транспортных устройств и механизмов

Приводные характеристики, их анализ и особенности работы. Выбор типа и расчет мощности электропривода для стационарных транспортеров, мобильных машин. Принципы управления.

3.5. Электропривод и автоматизация машин и установок для доения и первичной обработки молока

Приводные характеристики, их анализ и особенности работы. Выбор типа и расчет мощности электропривода для молочных и вакуум-насосов, компрессоров и сепараторов. Принципы управления.

3.6. Электропривод в ремонтных мастерских

Приводные характеристики, их анализ и особенности работы станков по обкатке ДВС, подъемных механизмов (тельфер, кран–балок и др). Выбор типа и расчет мощности электропривода. Принципы и особенности автоматизации, типовые схемы и комплекты электрооборудования.

Раздел 4. Светотехника

4.1. Физические основы и характеристики оптического излучения

Получение и преобразование оптических излучений. Воздействие оптических излучений на биологические объекты. Распределение энергии оптического излучения по спектру. Основные энергетические величины и единицы их измерения. Принципы построения систем эффективных величин. Системы световых, фотосинтезных, эритемных, бактерицидных величин.

Измерения оптических величин. Тепловые измерительные приемники оптического излучения. Фотоэлектрические измерительные приемники. Приборы для измерения ультрафиолетового, фотосинтезного, светового, инфракрасного излучений. Основные характеристики светотехнических материалов.

4.2. Электрические источники оптического излучения

Общая классификация источников оптического излучения. Законы теплового оптического излучения. Лампы накаливания: устройство, работа, основные характеристики, область применения. Разрядные источники излучения. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов, условия зажигания и стабилизации дугового разряда. Разрядные лампы низкого, включая компактные, и высокого давления (РЛНД, РЛВД), их типы, схемы включения и основные характеристики. Импульсные лампы. Лазеры. Светоизлучающие диоды и лампы на их основе. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, эритемного облучения и инфракрасного обогрева животных и птицы, обеззараживания воды, воздуха, тары и сельхозпродуктов, люминесцентного анализа.

4.3. Осветительные установки

Основные требования к осветительным установкам. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования. Принципы нормирования освещённости. Качественные характеристики осветительных установок. Выбор источника света. Осветительные приборы. Выбор светильников и расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов осветительных установок.

4.4. Облучательные установки

Классификация облучательных установок и общие принципы их расчёта. Использование облучательных установок в сельскохозяйственном производстве. Биологическое действие ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений. Установки ультрафиолетового облучения – бактерицидные, эритемные (витальные), люминесцентного анализа. Облучательные установки в растениеводстве. Установки инфракрасного облучения. Установки комбинированного облучения.

4.5. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.

Средства и методы снижения энергоёмкости осветительных и облучательных установок.

Раздел 5. Электротехнологии

5.1. Энергетические основы электротехнологии

Преобразование энергии электромагнитного поля. Характеристики электромагнитного поля (ЭМП) как носителя электрической энергии. Система уравнений Максвелла. Движение энергии в ЭМП. Вектор Пойтинга. Поглощение и преобразование энергии ЭМП в вещественных средах.

Технологические проявления поля: магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое.

Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды. Биологическое действие электрического тока (поля). Влияние внешних электрических воздействий на биологические объекты, дозы воздействия.

5.2. Основы теории и расчета электротермических устройств

Способы преобразования электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения.

Электротермическое оборудование (ЭТО), определения, терминология, классификация, область применения в сельскохозяйственном производстве.

Тепловой расчет электротермического оборудования. Основные законы теплопередачи в электротермическом оборудовании. Кинетика нагрева. Уравнение нагрева однородного тела и его анализ.

Расчет мощности и определение основных конструктивных и энергетических параметров оборудования.

Электронагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Принцип нагрева и область применения. Электрическое сопротивление проводников I-го рода. Расчет мощности и выбор нагревательных трансформаторов.

Электродный нагрев. Особенности и область применения. Электрическое сопротивление проводников II-го рода. Электродные системы и их параметры. Расчет электродных систем нагревателей.

Косвенный электронагрев сопротивлением. Электрические нагреватели сопротивления. Материалы для нагревательных элементов. Общая методика расчета электрических нагревателей сопротивления. Приближенный расчет нагревателей. Расчет и выбор ТЭНов.

Особенности применения инфракрасного нагрева. ИК-источники и установки, их выбор.

Электродуговой нагрев. Свойства и характеристика электрической дуги. Устойчивость горения дуги. Особенности дуги переменного тока. Источник питания для дуговой сварки. Требования, предъявляемые к источникам. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Сварочные преобразователи и генераторы. Инверторно-сварочные установки. Плазменно-дуговой нагрев, дуговые плазмотроны.

Индукционный нагрев. Область применения. Основные физические закономерности индукционного нагрева. Индукторы и индукционные нагреватели. Режимы высокочастотного индукционного нагрева. Расчет параметров и выбор установок. Приближенный расчет индукторов. Расчет индукционных нагревателей промышленной частоты.

Диэлектрический нагрев. Особенности и область применения. Физические основы диэлектрического нагрева. Расчет параметров и выбор установок, определение размеров рабочего конденсатора. Нагрев в поле СВЧ.

Источники питания установок индукционного и диэлектрического нагрева. Классификация источников питания. Установки индукционного нагрева промышленной частоты. Преобразователи токов средней частоты. Ламповые генераторы токов высокой частоты. Магнетроны.

Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Устройство электронно-лучевых пушек и установок, применение в ремонтном производстве. Лазерный нагрев, принцип устройства и работы лазера, применение в сельскохозяйственном производстве.

Термоэлектрический нагрев и охлаждение, его особенности и область применения. Физические основы термоэлектрического нагрева и охлаждения. Энергетические характеристики термоэлектрических преобразователей. Термоэлектрические тепловые насосы, холодильные машины и генераторы, источники питания.

5.3. Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения

Электрические водонагреватели и котлы. Электрокотельные. Область применения и классификация. Элементные водонагреватели. Электродные водонагреватели и котлы.

Электрокотельные, технологические схемы и оборудование, расчет мощности и выбор теплогенерирующих установок, схемы электроснабжения, управления и автоматизации, область рационального применения.

Особенности эксплуатации электрических водонагревателей и котлов.

Электротермическое оборудование для создания микроклимата. Область применения и классификация. Электрические калориферы и электрокалориферные установки. Отопительные электропечи и электрокотельные. Электротепловые насосы и конденсаторы воздуха. Электрообогреваемые полы. Установки инфракрасного и комбинированного обогрева молодняка.

Устройства электрообогрева почвы и воздуха в сооружениях защищенного грунта.

Установки микроклимата хранилищ сельскохозяйственной продукции.

Комплекты микроклиматического оборудования, типовые системы автоматизации сельскохозяйственных помещений. Способы повышения энергетической эффективности систем микроклимата.

Электротермическое оборудование для тепловой обработки сельскохозяйственного материала. Области применения и классификация. Оборудование активного вентилирования и конвективной сушки зерна, сена, плодов. Расчет мощности электроподогревателей воздуха.

Электротерморадиационные, высокочастотные и комбинированные сушилки.

Электротермическое оборудование ремонтного производства. Классификация и назначение. Электрические печи сопротивления, камерные, шахтные, печи-ванны, сушильные печи.

Электросварочное оборудование для дуговой и контактной сварки.

Установки плазменного, электронно-лучевого и лазерного нагрева. Высокочастотные установки для индукционного и диэлектрического нагрева.

Низкотемпературные установки.

Электротеплоаккумуляция и режимы использования «внепиковой энергии».

Бытовые электронагревательные приборы. Типовые устройства бытовых электроприборов и установок.

5.4. Электрофизические методы обработки материалов

Электрофизические факторы в природе. Целенаправленные электрические воздействия на биологические объекты сельскохозяйственного производства.

Обработка электрическим током. Технологические свойства и проявления электрического тока. Обработка кормовых материалов. Обеззараживание сельскохозяйственных сред и оборудования. Электростимуляция растений. Электромелиорация почв. Электрохимические методы в ремонтном производстве. Электрохимическая активация воды.

Электроимпульсная технология. Особенности и область применения. Генераторы импульсов и их параметры. Электрические изгороди. Электроимпульсная обработка растительных материалов. Электрогидравлический эффект. Электрофизические методы обработки металлов.

Ультразвуковая технология. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний. Ультразвуковые преобразователи и источники питания установок. Применение ультразвука в технологических процессах сельскохозяйственного производства и измерительной технике.

Применение магнитных полей. Характеристика магнитного поля как физического фактора и его технологические свойства. Установки магнитной очистки семян и кормов. Установки магнитной обработки воды. Магнитно-импульсная обработка металлов.

5.5. Электронно-ионная технология

Применение сильных электрических полей. Общие характеристики электрических полей, способы заряда частиц, физические процессы в электрических телах с заряженными частицами. Силы, действующие на заряженные частицы в электрическом поле, движение заряженных частиц в электрическом поле.

Электростимуляция семян. Электрические сепараторы зерна. Установки электроаэрозольной технологии. Электродкоронные фильтры. Электрические ионизаторы и озонаторы воздуха. Другие применения электрических полей. Источники высокого напряжения для питания установок электронной технологии.

5.6. Особенности проектирования электротехнологических процессов и оборудования

Системный подход при выборе технологических решений, учет технологических, энергетических и социальных аспектов, применение методов электротехнологии для интенсификации процессов и энергосбережения.

Технико-экономическая оптимизация технологических решений, выбор экономического варианта.

Перечень вопросов к вступительным испытаниям по кафедре «Электропривод и электротехнологии»

1. Определение понятия «Электропривод» (АЭП).
2. Значение автоматизированного электропривода в сельскохозяйственном производстве, его преимущества перед другими видами приводов.
3. Механические характеристики рабочих машин и механизмов.
4. Статическая устойчивость работы электропривода.
5. Уравнение движения электропривода и его анализ.
6. Естественные электромеханические и механические характеристики электродвигателя ДПТ независимого возбуждения.
7. Искусственные электромеханические и механические характеристики электродвигателя ДПТ независимого возбуждения.
8. Тормозные режимы работы ДПТ независимого возбуждения.
9. Пуск ДПТ независимого возбуждения.
10. Естественные электромеханические и механические характеристики электродвигателя ДПТ последовательного возбуждения.
11. Искусственные электромеханические и механические характеристики электродвигателя ДПТ последовательного возбуждения.
12. Тормозные режимы работы ДПТ последовательного возбуждения.
13. Пуск ДПТ независимого и последовательного возбуждения.
14. Электромеханическая характеристика асинхронного электродвигателя (АД).
15. Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя (АД) и способы ее построения.
16. Искусственные механические характеристики АД при увеличении активного сопротивления: а) в цепи ротора; б) в цепи статора; в) при изменении напряжения питающей сети.
17. Механические характеристики асинхронного электродвигателя при переключении числа пар полюсов (схемы переключения статорной обмотки).
18. Тормозные режимы АД.
19. Пуск АД с короткозамкнутым ротором, способы уменьшения пускового тока.
20. Основной закон изменения напряжения при частотном регулировании скорости АД (формула Костенко).
21. Причины, вызывающие переходные процессы в электроприводе.
22. Виды переходных процессов в электроприводе.
23. Механические переходные процессы в электроприводах с постоянным динамическим моментом.
24. Механические переходные процессы в электроприводах с динамическим моментом линейно зависящим от скорости.
25. Механические переходные процессы в электроприводах с динамическим моментом нелинейно зависящим от скорости.

26. Электромеханические переходные процессы в электроприводах с учетом электромагнитной инерции двигателя.
27. Электромеханическая постоянная времени, ее физический смысл и способы определения.
28. Электромагнитная постоянная, ее физический смысл.
29. Механические переходные процессы в электроприводах с динамическим моментом нелинейно зависящим от скорости.
30. Определение продолжительности переходных процессов.
31. Факторы, влияющие на продолжительность пуска электропривода.
32. Потери энергии при пуске, торможении.
33. Способы уменьшения потерь энергии в электроприводах в переходных режимах.
34. Чем определяется допустимый нагрев электродвигателя?
35. Нагрев и охлаждение электродвигателя.
36. Коэффициент ухудшения условий охлаждения, его физический смысл.
37. Постоянная времени нагрева, ее физический смысл и способы определения.
38. Нинальные режимы работы электропривода.
39. Нагрузочная диаграмма рабочей машины и нагрузочная диаграмма электродвигателя.
40. Выбор электродвигателей по мощности при продолжительном режиме работы с переменной нагрузкой.
41. Метод эквивалентных величин при выборе электродвигателя по мощности.
42. Что такое коэффициенты термической и механической перегрузки?
43. Выбор по мощности электродвигателя, предназначенного для продолжительного режима (S1), при его работе в кратковременном режиме (S2).
44. Выбор по мощности электродвигателя, предназначенного для продолжительного режима (S1), при его работе в повторно-кратковременном режиме (S3).
45. Выбор по мощности электродвигателя, предназначенного для повторно-кратковременного режима (S3), при его работе в данном режиме.
46. Понятие о регулировании координат электропривода.
47. Основные показатели, характеризующие способы регулирования угловой скорости электропривода.
48. Общие принципы построения систем управления электроприводами (ЭП). Структурные схемы замкнутых систем управления электроприводом.
49. Обратные связи в системах управления ЭП (по скорости, току, напряжению и т.д.).
50. Основные типы аппаратуры, используемой в системах управления электроприводами.
51. Электрические аппараты ручного управления.
52. Электрические аппараты дистанционного управления
53. Аппараты защиты (автоматические выключатели, тепловые реле, предохранители и т.д.).

54. Бесконтактные логические элементы, микропроцессоры в схемах управления электроприводами.
52. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей (ЭД) в разомкнутых релейно-контактных системах. Их сравнительный анализ.
53. Типовые разомкнутые схемы управления АД.
54. Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения в системе «управляемый преобразователь – двигатель» (УП-Д) при питании от однофазной сети переменного тока.
55. Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения в системе «управляемый преобразователь – двигатель» (УП-Д) при питании от трехфазной сети переменного тока.
56. Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения в системе «импульсный регулятор напряжения – двигатель» (ИРН-Д).
57. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя в системе «тиристорный преобразователь напряжения – асинхронный двигатель» (ТПН-АД)
58. Регулирование скорости АД в системе «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» (ПЧ – АД).
59. Характерные особенности работы электропривода в условиях сельского хозяйства.
60. Приводные характеристики рабочих машин и механизмов.
61. Приводные характеристики и режимы работы насосов.
62. Приводные характеристики и режимы работы вентиляторов.
63. Выбор типа и расчет мощности электродвигателя привода насоса.
64. Выбор типа и расчет мощности электродвигателя привода вентилятора.
65. Особенности работы, типовые схемы и комплекты электрооборудования водоснабжающих насосных установок башенного и безбашенного типа.
66. Приводные характеристики, особенности работы дробилок и выбор электродвигателей по мощности.
67. Приводные характеристики и режимы работы стационарных транспортеров (шнековые, скребковые, скреперные, тросошайбовые и ленточные транспортеры и т.д.).
68. Выбор типа и расчет мощности электропривода стационарных транспортеров (шнековые, скребковые, скреперные, тросошайбовые и ленточные транспортеры и т.д.).
69. Приводные характеристики и режимы работы мобильных кормораздатчиков. Выбор типа и расчет мощности электропривода мобильных кормораздатчиков.
70. Приводные характеристики и режимы работы молочных насосов. Выбор типа и расчет мощности их электропривода.
71. Приводные характеристики и режимы работы вакуумных насосов. Выбор типа и расчет мощности их электропривода.
72. Особенности приводных характеристик молочного сепаратора. | Выбора электродвигателя по мощности.

73. Особенности приводных характеристик, условий и режимов работы станков для обкатки ДВС. Выбор типа и мощности электродвигателя.
74. Требования к схемам управления автоматизированным электроприводом поточных линий?
новодстве, птицеводстве, растениеводстве?
75. Основные правила при синтезе одноуровневых дискретных схем управления электроприводами с.х. машин.
76. Синтез многоуровневых дискретных схем управления электроприводами с.х. машин.
77. Получение и преобразование оптических излучений.
78. Распределение энергии оптического излучения по спектру. Основные энергетические величины и единицы их измерения.
79. Принципы построения систем эффективных величин. Системы световых, фотосинтезных, эритемных, бактерицидных величин.
80. Измерения оптических величин.
81. Тепловые измерительные приемники оптического излучения.
82. Фотоэлектрические измерительные приемники.
83. Приборы для измерения ультрафиолетового, фотосинтезного, светового, инфракрасного излучений.
84. Общая классификация источников оптического излучения.
85. Законы теплового оптического излучения. Лампы накаливания: устройство, работа, основные характеристики, область применения.
86. Разрядные источники излучения. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов, условия зажигания и стабилизации дугового разряда.
87. Разрядные лампы низкого, включая компактные, и высокого давления (РЛНД, РЛВД), их типы, схемы включения и основные характеристики.
88. Светоизлучающие диоды и лампы на их основе.
89. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, эритемного облучения и инфракрасного обогрева животных и птицы, обеззараживания воды, воздуха.
90. Основные требования к осветительным установкам. Принципы нормирования освещённости. Качественные характеристики осветительных установок.
91. Выбор источника света. Выбор светильников и расчёт их размещения.
92. Методы светотехнических расчётов осветительных установок.
93. Классификация облучательных установок и общие принципы их расчёта. Использование облучательных установок в сельскохозяйственном производстве.
94. Установки ультрафиолетового облучения – бактерицидные, эритемные (витальные), люминесцентного анализа.
95. Установки инфракрасного облучения.
96. Установки комбинированного облучения.
97. Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок.
98. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей. Выбор аппаратов управления и защиты.

99. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками.
100. Средства и методы снижения энергоёмкости осветительных и облучательных установок.
101. Превращение энергии электромагнитного поля. Характеристики электромагнитного поля (ЭМП) как носителя электрической энергии. Система уравнений Максвелла.
102. Движение энергии в ЭМП. Вектор Пойтинга. Поглощение и превращение энергии ЭМП в вещественных средах.
103. Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды. Биологическое действие электрического тока (поля). Влияние внешних электрических воздействий на биологические объекты, дозы воздействия.
104. Способы преобразования электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения.
105. Тепловой расчет электротермического оборудования. Основные законы теплопередачи в электротермическом оборудовании.
106. Электронагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Принцип нагрева и область применения. Электрическое сопротивление проводников I-го рода.
107. Электродный нагрев. Особенности и область применения. Электрическое сопротивление проводников II-го рода. Расчет электродных систем нагревателей.
108. Косвенный электронагрев сопротивлением. Общая методика расчета электрических нагревателей сопротивления.
109. Расчет и выбор ТЭНов.
110. Особенности применения инфракрасного нагрева. ИК-источники и установки, их выбор.
111. Электродуговой нагрев. Свойства и характеристика электрической дуги. Особенности дуги переменного тока.
112. Источник питания для дуговой сварки: сварочные трансформаторы, сварочные выпрямители, инверторно-сварочные установки.
113. Плазменно-дуговой нагрев, дуговые плазмотроны.
114. Индукционный нагрев. Расчет параметров и выбор установок. Приближенный расчет индукторов.
115. Диэлектрический нагрев. Расчет параметров и выбор установок. Нагрев в поле СВЧ.
116. Источники питания установок индукционного и диэлектрического нагрева. Магнетроны.
117. Лазерный нагрев, принцип устройства и работы лазера, применение в сельскохозяйственном производстве.
118. Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Термоэлектрические тепловые насосы, холодильные машины и генераторы.
119. Электрические водонагреватели и котлы. Элементные водонагреватели. Электродные водонагреватели и котлы.
120. Электрические калориферы и электрокалориферные установки.
121. Электротепловые насосы и конденсаторы воздуха.

122. Электрообогреваемые полы. Устройства электрообогрева почвы и воздуха в сооружениях защищенного грунта.
123. Установки инфракрасного и комбинированного обогрева молодняка.
124. Комплекты микроклиматического оборудования, типовые системы автоматизации сельскохозяйственных помещений. Способы повышения энергетической эффективности систем микроклимата.
125. Бытовые электронагревательные приборы. Типовые устройства бытовых электроприборов и установок.
126. Обработка электрическим током. Обработка кормовых материалов.
127. Обработка электрическим током. Обеззараживание сельскохозяйственных сред и оборудования.
128. Обработка электрическим током. Электростимуляция растений.
129. Обработка электрическим током. Электрохимическая активация воды.
130. Электроимпульсная технология. Генераторы импульсов и их параметры.
131. Электрические изгороди.
132. Электроимпульсная обработка растительных материалов. Электрогидравлический эффект.
133. Ультразвуковая технология. Применение ультразвука в технологических процессах сельскохозяйственного производства и измерительной технике.
134. Установки магнитной очистки семян и кормов.
135. Установки магнитной обработки воды.
136. Магнитно-импульсная обработка металлов.
137. Установки электроаэрозольной технологии.
138. Электрокоронные фильтры.
139. Электрические ионизаторы и озонаторы воздуха.
140. Наноэлектротехнологии в сельском хозяйстве, современное состояние и перспективы.

Основная литература

1. Живописцев Е.Н., Косицин О.А. Электротехнология и электрическое освещение. – М.: Агропромиздат, 1990
2. Епифанов, А.П. Электропривод в сельском хозяйстве [Текст]: учебник для вузов / А.П.Епифанов. – Спб.: Лань, 2010. – 224 с.
3. Кабдин, Н.Е. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Н.Е. Кабдин. – М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 222 с.
4. Онищенко, Г.Б. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Г. Б.Онищенко. – М.: РАСХН, 2003. – 320 с.
5. Чиликин, М.Г.Общий курс электропривода [Текст]: учебник для вузов / М.Г. Чиликин, А.С. Сандлер. – М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.
6. Шичков, Л.П. Электрический привод [Текст]: учебник для вузов / Л.П.Шичков. – М.: «КолосС», 2006. –279 с.
7. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология. – М.: КолосС, 2006.

Дополнительная литература

1. Герасенков, А.А. Автоматизированный электропривод: устройства микропроцессорного управления, регулирования, плавного пуска и защиты [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Герасенков, Н.Е. Кабдин. – М.: МГАУ, 2008. – 67 с.
2. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению. – М.: КолосС, 2008.
3. Газалов В.С. Светотехника и электротехнология. Ч. 1. Светотехника. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2004.
4. Живописцев Е.Н., Глушков А.М., Юдаев И.В. Основы электротермии. – Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА, 2011.
5. Лекомцев П.Л. Курсовое проектирование по электротехнологии. – Ижевск: Шеп, 2002.
6. Справочная книга по светотехнике / Под ред Ю.Б. Айзенберга. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Знак, 2006.

4.Содержание программы по кафедре «Автоматизация и роботизация им. академика И.Ф. Бородина»

Раздел 1. Теория систем автоматизации.

1.1 Введение. Назначение систем автоматизации. Основные направления развития автоматизации сельскохозяйственного производства.

1.2 Теоретические основы систем автоматизации (теория автоматического управления). Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ). Цель и задачи ТАУ. Структурная, функциональная и принципиальная схемы систем автоматического управления (САУ). Алгоритмы управления и функционирования САУ. Классификация САУ.

1.3 Типовые звенья САУ. Операторные преобразования, их правила. Идентификация возмущающих воздействий и технологических объектов управления.

1.4 Понятие и исследование устойчивости САУ. Критерии устойчивости САУ.

1.5. Понятие и определение качества работы САУ. Критерии качества работы САУ (быстродействие, точность, чувствительность). Определение их параметров.

1.6. Оптимизация САУ. Методы улучшения показателей качества работы САУ. Адаптивные и робастные САУ.

Раздел 2. Технические средства систем автоматизации

2.1. Общие сведения. Основные понятия и классификация технических средств систем автоматизации.

2.2. Первичные преобразователи (датчики) систем автоматизации. Классификация первичных преобразователей (ПП). Статические и

динамические характеристики ПП.

2.3. ПП температуры, влажности, уровня, давления, скорости, частоты вращения, состава и свойств газа, жидкости, твёрдых материалов, сельскохозяйственной продукции.

2.4. Задающие, сравнивающие и преобразующие устройства. Стабилизирующие и программные устройства. Кодированные и декодирующие устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Вычислительные и запоминающие устройства. Устройства отображения информации.

2.5. Автоматические реле. Их параметры и классификация. Электромагнитные и электронные реле. Реле времени. Логические элементы системы автоматизации.

2.6. Усилители систем автоматизации. Их назначение и классификация. Электрические, гидравлические, пневматические усилители, их характеристики.

2.7. Исполнительные механизмы систем автоматизации. Их назначение и классификация. Электрические, гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Электрические двигатели постоянного и переменного тока. Асинхронные электродвигатели. Электромагнитные муфты.

2.8. Устройства управления (регуляторы). Их назначение и классификация. Электрические, гидравлические и пневматические устройства управления.

Раздел 3. Автоматизация технологических процессов и производств в сельском хозяйстве.

3.1. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Система машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе. Основные понятия и определения. Понятие об уровнях автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам. Эргономические и экологические условия автоматизации. Системы машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).

3.2. Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов. Организационная и технологическая структура сельскохозяйственного производства на промышленной основе. Определения, общая характеристика, специфические особенности,

классификация технологий, технологических процессов и операций сельскохозяйственного производства, как объектов автоматизации. Общие требования к управлению технологическими процессами. Показатели качества управления. Структура, качественные характеристики и виды возмущающих воздействий технологических процессов. Регулирующие воздействия на объекты управления. Передаточные и переходные функции объектов управления и их характеристики. Сущность физических, химических и биологических процессов сельскохозяйственного производства и их характеристики. Аналитическое описание и определение переходных передаточных функций одно- и многоемкостных процессов. Моделирование объектов управления, аналитические и экспериментальные методы составления математических моделей объектов управления.

3.3. Технологические процессы со случайными внешними воздействиями. Технологические объекты и поточные линии. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве. Разработка диаграмм и циклограмм управления поточными линиями.

3.4. Программное управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства. Программное автоматическое управление технологическими процессами в системах разомкнутого типа. Формулирование программных управляющих воздействий для систем автоматического регулирования параметров технологического процесса. Технические средства реализации программ в сельскохозяйственном производстве. Применение управляющих вычислительных машин для программного управления многими объектами автоматизации. Типовая структурная схема и динамические характеристики звеньев систем автоматического управления (объектов управления, датчиков, исполнительных механизмов, регулирующих органов, преобразовательных устройств). Синтез линейного закона управления. Выбор и настройка промышленного регулятора для реализации линейных законов управления. Анализ характеристик синтезированной системы управления с учетом случайных возмущений. Автоколебательное позиционное регулирование. Выбор типа регулятора и его настройка. Влияние динамических характеристик объекта управления, датчика и исполнительного устройства на динамику позиционного регулирования. Общие принципы построения локальных систем автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты объектов сельскохозяйственного производства. Централизация контроля управления технологическими процессами. Оценка качества и надежности автоматических систем, экономическая эффективность автоматизации. Методы схемной реализации бесконтактных и релейно-контактных логических и цифровых устройств управления и контроля. Связь локальных систем с АСУ ТП как системой более высокого иерархического уровня.

3.5. Автоматизация типовых технологических процессов. Автоматизация

технологических процессов в полеводстве. Автоматизация мобильных процессов и агрегатов. Автоматизация контроля состояния почвы.

3.6. Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта.

Влияние параметров микроклимата на фотосинтез растений. Конструктивные и теплофизические характеристики парников и теплиц. Особенности парников и теплиц как объектов управления параметрами микроклимата. Возмущающие факторы (изменение солнечной радиации, температуры и влажности наружного воздуха, жизнедеятельность растений). Автоматизация обогрева сооружений защищенного грунта. Статические и динамические характеристики теплиц с трубным обогревом. Автоматическое управление вентиляцией, увлажнением воздуха, подкормкой растений углекислым газом. Почва как объект управления с распределенными параметрами регулирования температуры, влажности и солесодержания почвы. Автоматизация полива, приготовления и внесения растворов минеральных удобрений. Автоматизация гидропонных теплиц. Автоматизация сбора и учета овощей. Схемы построения и аппаратурное исполнение комплектного электрооборудования для автоматизации технологического электрооборудования для автоматизации технологических процессов в ангарных и блочных грунтовых теплицах.

3.7. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции. Автоматизация контроля и регулирования температуры воздуха. Автоматизация вентиляционных установок, установок подогрева и охлаждения воздуха. Автоматическое обнаружение очагов гниения. Автоматизированные установки складирования, транспортировки, сортировки и упаковки продукции. Автоматический учет движения продукции.

3.8. Автоматизация кормопроизводства. Автоматизированные агрегаты для сушки, гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация приготовления и внутрихозяйственной доработки комбикормов. Автоматизация технологических процессов термовлажностной обработки кормов и приготовление кормосмесей в кормоцехах. Автоматический контроль и учет движения кормов.

3.9. Автоматизация животноводства. Автоматизированные кормораздатчики для животных. Автоматизация процессов уборки навоза. Автоматизация микроклимата в животноводческих помещениях. Автоматическое диагностирование и ветсанобработка животных и помещений. Автоматические установки для доения коров и первичной обработки молока.

3.10. Автоматизация птицеводства. Автоматические кормораздатчики для птицы. Системы автопоения птицы. Автоматическое управление режимами технологического освещения птичников. Автоматизация микроклимата птичников и ветсанобработки помещений. Автоматизированные установки помета. Автоматический учет, сбор, обработка, сортировка и упаковка яиц. Автоматические инкубаторы. Автоматизация учета и сортировки птицы. Автоматические убойные линии.

3.11. Автоматизация водоснабжения и орошения. Автоматические водокачки

башенного и безбашенного типа. Системы автоматизированных артезианских скважин при водоснабжении животноводческих комплексов и птицефабрик. Автоматическое регулирование водного режима осушаемого и поливного земледелия. Автоматизация перекачки сточных вод (канализация).

3.12. Автоматизация энерго- и теплоснабжения. Автоматическое регулирование и учет газопотребления. Автоматический учет и контроль качества электроснабжения. Автоматические котлоагрегаты и теплогенераторы сельскохозяйственного назначения. Автоматизация электроподогрева воды и производства пара. Автоматизированные холодильные установки.

3.13. Автоматизация переработки сельскохозяйственной продукции и утилизации отходов. Автоматические пастеризаторы молока. Автоматические поточные линии для консервирования овощей и фруктов. Автоматические установки для утилизации боенских отходов и падежа животных. Автоматизация процессов утилизации навоза и помета.

3.14. Автоматизация ремонта сельскохозяйственной техники. Автоматическое диагностирование сельскохозяйственной техники. Станки-автоматы для восстановления изношенных деталей. Автоматические поточные линии ремонтных цехов предприятий. Комплекты приборов и передвижные лаборатории для диагностирования при обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники.

3.15. Системы централизованного контроля и управления. Централизованный автоматический контроль микроклимата в производственных помещениях. Оборудование диспетчерских пунктов средствами управления и контроля производства. АСУ ТП и АСУП в сельскохозяйственном производстве. Противопожарная сигнализация и средства автоматического тушения пожара и животноводческих комплексов и птицефабрик.

3.16. Микропроцессорные системы управления. Особенности применения микропроцессорных систем управления, их структура и состав. Программное и техническое обеспечение микропроцессорных систем управления.

3.17. Робототехнические системы. Их назначение и классификация. Особенности применения робототехнических систем в сельскохозяйственном производстве, их структура и состав. Программное и техническое обеспечение робототехнических систем.

Перечень вопросов к вступительным испытаниям по кафедре «Автоматизация и роботизация им. академика И.Ф. Бородина»

1. Назначение систем автоматизации. Основные направления развития автоматизации сельскохозяйственного производства.
2. Теоретические основы систем автоматизации (теория автоматического управления). Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ).
3. Цель и задачи ТАУ. Структурная, функциональная и принципиальная схемы систем автоматического управления (САУ).

4. Алгоритмы управления и функционирования САУ. Классификация САУ.
5. Типовые звенья САУ.
6. Операторные преобразования в САУ, их правила.
7. Идентификация возмущающих воздействий и технологических объектов управления.
8. Понятие и исследование устойчивости САУ.
9. Критерии устойчивости САУ.
10. Понятие и определение качества работы САУ.
11. Критерии качества работы САУ (быстродействие, точность, чувствительность). Определение их параметров.
12. Оптимизация САУ. Методы улучшения показателей качества работы САУ.
13. Адаптивные и робастные САУ.
14. Общие сведения. Основные понятия и классификация технических средств систем автоматизации.
15. Первичные преобразователи (датчики) систем автоматизации. Классификация первичных преобразователей (ПП).
16. Статические и динамические характеристики ПП.
17. ПП температуры, влажности.
18. ПП1 уровня, давления, скорости, частоты вращения.
19. ПП состава и свойств газа, жидкости.
20. ПП твёрдых материалов, сельскохозяйственной продукции.
21. Задающие, сравнивающие и преобразующие устройства.
22. Стабилизирующие и программные устройства.
23. Кодированные и декодирующие устройства.
24. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
25. Вычислительные и запоминающие устройства. Устройства отображения информации.
26. Автоматические реле. Их параметры и классификация.
27. Электромагнитные и электронные реле. Реле времени.
28. Логические элементы системы автоматизации.
29. Усилители систем автоматизации. Их назначение и классификация.
30. Электрические, гидравлические, пневматические усилители, их характеристики.
31. Исполнительные механизмы систем автоматизации. Их назначение и классификация.
32. Электрические, гидравлические и пневматические исполнительные механизмы.
33. Электрические двигатели постоянного и переменного тока.
34. Асинхронные электродвигатели. Электромагнитные муфты.
35. Устройства управления (регуляторы). Их назначение и классификация.
36. Электрические, гидравлические и пневматические устройства управления.
37. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства. Определение целесообразного уровня автоматизации.

38. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
39. Система машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
40. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе. Основные понятия и определения автоматизации.
41. Понятие об уровнях автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
42. Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.
43. Эргономические и экологические условия автоматизации. Системы машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
44. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).
45. Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов.
46. Моделирование объектов управления, аналитические и экспериментальные методы составления математических моделей объектов управления.
47. Технологические объекты и поточные линии. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве. Разработка диаграмм и циклограмм управления поточными линиями.
48. Автоматизация типовых технологических процессов. Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Автоматизация мобильных процессов и агрегатов. Автоматизация контроля состояния почвы.
49. Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта.
50. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции.
51. Автоматизация кормопроизводства. Автоматизированные агрегаты для сушки, гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация приготовления комбикормов.
52. Автоматизация животноводства. Автоматизированные кормораздатчики для животных. Автоматизация процессов уборки навоза. Автоматизация микроклимата в животноводческих помещениях.
53. Автоматизация птицеводства. Автоматические кормораздатчики для птицы. Системы автопоения птицы. Автоматическое управление режимами технологического освещения птичников. Автоматизация микроклимата птичников.
53. Автоматизация водоснабжения и орошения.
54. Автоматизация энерго- и теплоснабжения.
55. Автоматизация переработки сельскохозяйственной продукции и утилизации отходов. Автоматические пастеризаторы молока.

56. Автоматизация ремонта сельскохозяйственной техники. Автоматическое диагностирование сельскохозяйственной техники.
57. Микропроцессорные системы управления. Особенности применения микропроцессорных систем управления, их структура и состав. Программное и техническое обеспечение микропроцессорных систем управления.
58. Робототехнические системы. Их назначение и классификация.
59. Особенности применения робототехнических систем в сельскохозяйственном производстве, их структура и состав. Программное и техническое обеспечение робототехнических систем.

Основная литература

1. Судник Ю.А., Андреев С.А. и др. Автоматизация управления техническими системами и технологическими процессами. Монография, Зерноград, АЧГАУ, 2013, – 497 с.
2. Бородин И.Ф., Судник Ю. А. Автоматизация технологических процессов. М.: Колос, 2006, 350 с.
3. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник: Учебное пособие для вузов/ Под ред. В.Н. Волкова, В.Н. Козлова.- М.: Высш. шк., 2004,- 616 с.

Дополнительная литература

1. Солдатов В. В., Судник Ю. А. Управление техническими системами в условиях информационной неопределённости. М.: ООО УМЦ «Триада», 2010, - 308 с.
2. Шавров А. В., Липа О. А. Основы теории управления. Учебное пособие. М.: РГАЗУ, 2005,-104 с.
3. Серебряков А. С., Семёнов Д. А. Основы автоматики. Учебное пособие. Княгинино, НГИЭИ, 2012,- 200 с.

Разработчики:

Ответственный, за подготовку в аспирантуре,
профессор, д.т.н.

В.И. Загинайлов

Зав. кафедрой «кафедра «Электроснабжение
и электротехника имени акад. И.А. Будзко»

Н.А. Стушкина

Зав. кафедрой «Электропривода и электротехнологий»

Н.Е. Кабдин

Зав. кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических
процессов имени академика И.Ф. Бородина»

С.А. Андреев