

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина»

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
_____ И.М. Масло
« ___ » _____ 2010 г.

Регистрационный № УД- _____ /баз.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебная программа для специальности:
1-08 01 01-06 «Профессиональное обучение (агроинженерия)»

2010 г.

СОСТАВИТЕЛЬ: Лупарева В.М., старший преподаватель кафедры агроинженерии и методики преподавания агроинженерных дисциплин, к.т.н.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Аляпкин А.В., директор Полесского филиала УО «Белорусская государственная Орден Октябрьской революции и Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия», к.с/х.н.;

Сафанков Е.И., доцент кафедры основ строительства и методики преподавания строительных дисциплин, к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой агроинженерии и методики преподавания агроинженерных дисциплин
УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина»
(протокол № 8 от 18.03.2010)

Научно-методическим советом инженерно-педагогического факультета
УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина»
(протокол № 6 от 30.03.2010)

Научно-методическим советом УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И.П. Шамякина»
(протокол № 4 от 20.04.2010)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» разработана в соответствии с образовательным стандартом ОСРБ 1-08 01 01 - 2007 специальности 1-08 01 01-06 «Профессиональное обучение (агроинженерия)».

Автоматизация производственных процессов является важнейшим направлением развития современного сельскохозяйственного производства. Внедрение современных средств автоматизации, повышение эффективности их использования возможно лишь с участием высококвалифицированного персонала, эксплуатирующего автоматические системы управления, владеющего технической базой автоматизации, основами разработки и проектирования автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и техническими средствами, особенностями комплексной механизации сельскохозяйственной техники.

«Автоматизация производственных процессов» является специальной дисциплиной. В соответствии со своим местом в учебном процессе она формирует базу знаний, обеспечивающих решение задач по разработке, внедрению, освоению и эксплуатации систем автоматического управления сельскохозяйственной техники. Дисциплина дает познания в решении задач по автоматизации сельскохозяйственной техники с применением современных технических средств управления, регулирования и контроля.

Цель дисциплины – изучение и освоение методов исследования сельскохозяйственной техники как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, регулирования и контроля, а также типовых решений по автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с состоянием, основными понятиями, определениями автоматизации сельскохозяйственной техники;
- изучение технологической структуры сельскохозяйственного производства и классификации технологических процессов;
- выработка навыков составления алгоритма функционирования технологических процессов и выбора автоматических устройств;
- освоение методов схемной реализации устройств управления, контроля и сигнализации технологических процессов;
- выработка умения работать в команде и способности к межличностным коммуникациям.

Подготовка специалиста в рамках дисциплины «Автоматизация сельскохозяйственного производства» должна обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических, включающих:

- овладение базовыми научно-теоретическими знаниями и умение применять их для решения теоретических и практических задач в области проектирования,

монтажа, наладки, ремонта, технического обслуживания систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами и производствами сельскохозяйственного назначения;

- овладение методами научного познания, системным и сравнительным анализом;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования информации;

- повышение квалификации на протяжении всей жизни;

социально-личностных, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных, включающих:

- умение решать задачи автоматизации действующих и создания автоматизированных технологий, их внедрения в производство;

- способность разрабатывать элементы, схемы и системы автоматизированного и автоматического управления сельскохозяйственной техникой и производственными сельскохозяйственными объектами;

- способность взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

- способность разрабатывать мероприятия по энергосбережению и организовывать их выполнение;

- умение на основе анализа показателей режимов и технического состояния автоматических систем выявлять причины не оптимальности технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции и разрабатывать пути их устранения;

- способность выявлять проблемы в эксплуатации действующих типов сельскохозяйственной техники и находить пути их устранения, обосновывать возможные варианты технического решения, проводить оценку конкурентоспособности и экономической эффективности разрабатываемых систем автоматизации, реализации технического решения на базе современных технических средств управления, регулирования и контроля.

В результате изучения дисциплины студент **должен знать:**

- состояние, уровень и перспективы развития средств автоматики сельскохозяйственной техники;

- устройство, принцип работы, основные характеристики и принципы выбора средств автоматики;

- устройство и принцип действия автоматических систем регулирования и управления основными технологическими процессами сельскохозяйственного производства;

- возможности использования микропроцессорной техники при автоматизации сельскохозяйственной техники.

Студент **должен уметь:**

- обосновать закон управления и выбрать тип автоматического регулятора;

– осуществлять технические решения автоматизации основных механизированных технологических процессов сельскохозяйственного производства;

– настраивать системы автоматики на оптимальный режим работы.

Студент должен иметь представление о структуре сельскохозяйственного производства и роли автоматизации технологических процессов в повышении его экономической эффективности.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Технология сельскохозяйственного производства», «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Сельскохозяйственные машины», «Трактора и автомобили». Студент для овладения дисциплиной «Автоматизация производственных процессов» должен знать: устройство, принцип действия современной элементной базы электроники, электронных устройств и цифровых схем; устройство, принципы действия и построения технических средств автоматики; принципы управления, основные методы математического описания систем автоматического управления; технологические основы сельскохозяйственного производства; уметь проводить анализ и синтез систем автоматического регулирования, разрабатывать алгоритмы и программы для микропроцессорных контроллеров.

Знание дисциплины потребуется при изучении дисциплин «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Сельскохозяйственные машины», «Эксплуатация и ремонт оборудования», при курсовом и дипломном проектировании.

На производстве полученные знания используются для инженерных расчетов систем автоматического управления, регулирования и контроля сельскохозяйственных машин, технологических процессов, организации и технического руководства работами по наладке и эксплуатации автоматических систем.

На изучение дисциплины отводится 78 аудиторных часов. Из них 50 часов – лекционные занятия, 28 часов – лабораторные занятия.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Название темы | Количество часов | |
|---------------|--|------------------|----------------------|
| | | лекции | лабораторные занятия |
| 1 | Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов. | 2 | |
| 1.1 | Изучение емкостных датчиков | | 2 |
| 2 | Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства. | 2 | |
| 2.1 | Изучение трансформаторных датчиков | | 2 |
| 3 | Характеристики технических средств автоматических систем | 2 | |
| 3.1 | Чтение схем автоматизации технологических процессов | | 2 |
| 4 | Автоматизация технологических процессов в полеводстве | 2 | |
| 5 | Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта | 2 | |
| 5.1 | Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции | | 4 |
| 5.2 | Автоматизация оборудования для создания микроклимата | | 4 |
| 5.3 | Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте | | 4 |
| 6 | Автоматизация технологических процессов в животноводстве и птицеводстве. | 2 | |
| 6.1 | Автоматизация процессов приготовления и раздачи кормов | | 4 |
| 6.2 | Автоматизация процессов доения и первичной обработки молока | | 4 |
| 6.3 | Автоматизация уборки навоза | | 2 |
| 7 | Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. | 2 | |
| Итого: | | 14 | 28 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов

Основные понятия о системах автоматизации. Характеристика и классификация автоматических систем управления. Общий подход к автоматизации технологических процессов. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.

Тема 2 Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства

Характеристика технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов.

Тема 3 Характеристики технических средств автоматических систем

Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов. Измерительные преобразователи и устройства. Автоматические регуляторы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.

Тема 4 Автоматизация технологических процессов в полеводстве

Общие сведения. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов. Системы автоматического управления положением рабочих органов и режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов. Микропроцессорные системы управления работой мобильных сельскохозяйственных агрегатов.

Тема 5 Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта

Автоматическое управление температурой воздуха и почвы. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах. Автоматическое управление микроклиматом в ангарных теплицах. Автоматическое управление температурой почвы и теплозащитным экраном. Автоматическое управление влажностью воздуха и почвы, температурой поливной воды. Автоматическое управление концентрацией растворов минеральных удобрений. Автоматическое управление содержанием диоксида углерода и досвечиванием растений. Автоматизация гидропонных и пленочных теплиц, парников. Автоматизация теплиц для выращивания грибов.

Тема 6 Автоматизация технологических процессов в животноводстве и птицеводстве

Общие сведения. Автоматизация кормления и поения животных. Автоматизация дозирования корма и учета продукции. Автоматизация машинного доения коров. Автоматизация первичной обработки молока. Автоматизация систем навозоуборки и навозоудаления.

Общие сведения. Автоматизация кормления. Автоматизация поения птицы, уборки помета и сбора яиц. Автоматизация инкубационного процесса. Автоматизированные технологические линии убоа птицы.

Тема 7 Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства

Общие сведения. Автоматизация тепловых котельных. Автоматика безопасности котельных установок. Системы автоматического управления котельными. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Автоматизация систем сельскохозяйственного газоснабжения. Автоматизация системы электроснабжения хозяйства. Автоматизация бытовых установок и оборудования фермерских хозяйств с применением микропроцессорной техники.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная и дополнительная литература

Основная

1. Автоматизация в растениеводстве / С.А. Иофинов, Л. Коллар, П. Оберлэндер [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1992.
2. Автоматизация сельскохозяйственной техники. Краткий конспект лекций для студентов специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства». – Минск, БГАТУ, 2003.
3. Автоматизация сельскохозяйственной техники: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства». – Минск, БГАТУ, 2004.
4. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства: Методические указания для студентов специальности.
5. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – Москва: Колос, 2007. – 344 с.
6. Бородин, И.Ф., Рысс, А.А. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, А.А. Рысс. – М.: Колос, 2006.
7. Бохан, Н.И. Средства автоматики и телемеханики / Н.И. Бохан [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1992.
8. Загинайлов, В.И., Шеповалова, Л.Н. Основы автоматики / В.И. Загинайлов, Л.Н. Шеповалова. – М.: Колос, 2001.
9. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: БГАТУ, 2007. – 592 с.

Дополнительная

1. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства: методическое руководство к первому циклу лабораторных работ / БГАТУ, Кафедра автоматизированных систем управления производством; сост.: Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск, 2008. – 71 с.
2. Автоматизация технологических процессов: методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 1 – 74 06 05 / БГАТУ, Кафедра автоматизированных систем управления производством; сост.: Е.С. Волкова, Е.С. Якубовская. – Минск, 2005. – 29с.
3. Изучение и исследование автоматизированной холодильной установки: методические указания к лабораторным работам по курсу «Автоматизация технологических процессов» для студентов специальности С 03.02. / БГАТУ, Кафедра автоматизированных систем управления производством; сост. Е.С. Волкова. – Минск, 2002. – 46 с.
4. ГОСТ 2.755-87 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
5. ГОСТ 21.101-93 СПДС. Основные требования к рабочей документации.

6. ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.
7. ГОСТ 21.114-95 СПДС. Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий.
8. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
9. ГОСТ 21.408-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
10. ГОСТ 21.614-88 СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.
11. ГОСТ 36.13-90 Щиты и пульты систем автоматизации.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

- 1.1 Изучение емкостных датчиков - № 1.
- 2.1 Изучение трансформаторных датчиков - № 2.
- 3.1 Чтение схем автоматизации технологических процессов - № 3.
- 5.1 Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции - № 9.
- 5.2 Автоматизация оборудования для создания микроклимата - № 8.
- 5.3 Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте - № 6.
- 6.1 Автоматизация процессов приготовления и раздачи кормов - № 4.
- 6.2 Автоматизация процессов доения и первичной обработки молока - № 5.
- 6.3 Автоматизация уборки навоза - № 7.

ГЛОССАРИЙ

Автоматизация – область науки и техники, связанная с применением технических средств, математических методов, систем контроля и управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, продуктов или информации.

Автоматизация технологических процессов (АТП) – этап комплексной механизации, характеризуемый освобождением человека от непосредственного выполнения функций управления технологическими процессами и передачей этих функций автоматическим устройствам.

Автоматизированные системы управления производством (АСУП) – человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации и управления в различных сферах, главным образом в организационно-экономической деятельности человека, например, управление хозяйственно-плановой деятельностью отрасли, предприятия, комплекса, территориального региона.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами - человеко-машинная система, предназначенная для контроля режимов работы, сбора и обработки информации о протекании технологических процессов локальных производств.

Автоматическое регулирование – процесс автоматического поддержания какого-либо параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону.

Алгоритм – предписание, которое определяет содержание и последовательность операций, переводящих исходные данные в искомый результат.

Алгоритм функционирования – совокупность предписаний, необходимых для правильного выполнения технологического процесса в каком-либо устройстве или совокупности устройств.

Возмущающее воздействие – образовавшиеся в результате естественного функционирования технологического процесса однородные потоки вещества или энергии, непосредственно влияющие на состояние управляемой величины.

Инженер по автоматизации – специалист, обладающий компетентностью в области проектирования и эксплуатации современных систем автоматизации технологических процессов и производств.

Информационные параметры – физические величины, представляющие собой определенное пространственное распределение последовательных серий импульсов на одной или нескольких параллельных линиях, распределение точек изображения на плоскости и т.д.

Исполнительный механизм – устройство, элемент, которые воспринимают сигнал устройства управления и воздействуют на управляемый вход объекта управления.

Объект автоматизации – устройство или совокупность устройств (и биологических объектов), которые непосредственно осуществляют технологический процесс, нуждающийся в оказании специально организованных воздействий извне для выполнения его алгоритма.

Принципиальная схема – схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия.

Проект автоматизации технологического процесса – совокупность технической документации, необходимой и достаточной для реализации оптимального варианта автоматизации технологического процесса.

Производственный процесс – совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта.

Регулирующий орган – устройство, через которое осуществляется изменение регулирующего потока вещества или энергии, влияющего на состояние технологического параметра объекта управления.

Регулятор – специальное устройство, осуществляющее автоматическое регулирование.

Синтез систем автоматического управления – раздел автоматики, рассматривающий методы автоматизированного проектирования различных систем управления с заданными свойствами при ограниченных исходных данных.

Система автоматизированного управления – комплекс устройств, обеспечивающих изменение ряда координат объекта управления с целью установления желаемого режима работы объекта.

Система автоматического регулирования – совокупность регулятора и объекта управления.

Схема автоматизации – основной технический документ, определяющий функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологического процесса и оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации.

Схема соединений – схема, показывающая соединения составных частей изделия и определяющая провода и другие изделия, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода.

Технологическая операция – механическое или физико-химическое воздействие на продукт или преобразование одних продуктов в другие.

Технологический процесс – совокупность приемов и операций, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния к необходимому конечному состоянию.

Устойчивость систем автоматического управления это способность системы поддерживать заданное значение регулируемого параметра с определенной точностью и восстанавливать его после окончания переходного процесса.

Критерий устойчивости — это математическая формулировка условий, которым удовлетворяют коэффициенты характеристического уравнения устойчивой системы.

Перечень вопросов по дисциплине «Автоматизация сельскохозяйственного производства»

1. Основные понятия о системах автоматизации.
2. Характеристика и классификация автоматических систем управления.
3. Общий подход к автоматизации технологических процессов.
4. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.
5. Характеристика технологических процессов автоматизации сельскохозяйственного производства.
6. Структура и принципы управления технологическими процессами.
7. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
8. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов.
9. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.
10. Измерительные преобразователи и устройства.
11. Автоматические регуляторы.
12. Исполнительные механизмы.
13. Регулирующие органы.
14. Общие сведения об автоматизации технологических процессов в полеводстве.
15. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов.
16. Системы автоматического управления положением рабочих органов и режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов.
17. Микропроцессорные системы управления работой мобильных сельскохозяйственных агрегатов.
18. Автоматическое управление температурой воздуха и почвы.
19. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах. Автоматическое управление микроклиматом в ангарных теплицах.
20. Автоматическое управление температурой почвы и теплозащитным экраном.
21. Автоматическое управление влажностью воздуха и почвы, температурой поливной воды.
22. Автоматическое управление концентрацией растворов минеральных удобрений.
23. Автоматическое управление содержанием диоксида углерода и досвечиванием растений.
24. Автоматизация гидропонных и пленочных теплиц, парников. Автоматизация теплиц для выращивания грибов.
25. Общие сведения об автоматизации технологических процессов в животноводстве.
26. Автоматизация кормления и поения животных.
27. Автоматизация дозирования корма и учета продукции.
28. Автоматизация машинного доения коров.
29. Автоматизация первичной обработки молока.

30. Автоматизация систем навозоуборки и навозоудаления.
31. Общие сведения об автоматизации технологических процессов в птицеводстве.
32. Автоматизация кормления.
33. Автоматизация поения птицы, уборки помета и сбора яиц.
34. Автоматизация инкубационного процесса.
35. Автоматизированные технологические линии убоя птицы.
36. Общие сведения об автоматизации систем энергообеспечения сельского хозяйства.
37. Автоматизация тепловых котельных.
38. Автоматика безопасности котельных установок.
39. Системы автоматического управления котельными.
40. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара.
41. Автоматизация систем сельскохозяйственного газоснабжения.
42. Автоматизация системы электроснабжения хозяйства.
43. Автоматизация бытовых установок и оборудования фермерских хозяйств с применением микропроцессорной техники.