

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии
А. В. Колмыков

«10» июня 2021 г.

Регистрационный № УД-М-51-21/уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства**

2021 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени для специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» (ОСВО 1-74 06 01-2019); учебными планами: С-06-35-15у от 25.03.2015г.; С-06-37-15у от 15.03.2015г.; З-06-15-15у от 31.03.2015г.; З-06-16-15у от 01.04.2015г.; БД-74-06-17-20у от 30.01.2020; БДс-74-06-17-20у от 30.01.2020; БЗ-74-06-17-20у от 27.02.2020; БЗс-74-06-17-20у от 27.02.2020.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.А. Острейко, старший преподаватель кафедры механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Гордеенко, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

В.И. Коцуба, заведующий кафедрой технического сервиса и общинженерных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 21.05.2021).

Методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 21.06.2021).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 30.06.2021).

Ответственный за выпуск: А.А. Острейко

Ответственный за редакцию: А.А. Острейко

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Автоматизация технологических операций» необходима для качественной подготовки специалистов инженерного профиля и должна дать студентам глубокие знания в области автоматизации основных технологических процессов и операций сельскохозяйственного производства.

Автоматизация технологических процессов и операций 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, особенностями комплексной механизации сельскохозяйственной техники. «Автоматизация технологических операций» является специальной дисциплиной. В соответствии со своим местом в учебном процессе она формирует базу знаний, обеспечивающих решение задач по 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.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Преподавание учебной дисциплины «Автоматизация технологических операций» должно учитывать специфику подготовки специалистов инженерного профиля. Такой учет может быть осуществлен с помощью перераспределения материала между отдельными разделами, рассмотрения в лекционном курсе примеров практического применения средств автоматики, выбора лабораторного практикума и т.д.

Изложение курса дисциплины должно быть научным и ясным. Следует сочетать индуктивный и дедуктивный методы рассмотрения материала курса, уделяя особое внимание разъяснению устройства и принципа действия средств автоматики, систем регулирования, контроля и управления производственными процессами. Не обязательно излагать на лекциях текстуально все вопросы программы, а необходимо в целях экономии времени второстепенный материал предлагать студентам для самостоятельной проработки.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин: «Основы электротехники и электроники», «Электропривод и электрооборудование», «Математика», «Физика».

Студент для овладения дисциплиной «Автоматизация технологических операций» 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.

Знания, умения, навыки и компетенции достигаются путем применения современных методик и технологий, способствующих активизации учебной деятельности студента, приобретению ими опыта получения, обобщения и использования новых знаний. Предпочтительными являются модульная и модульно-рейтинговая технологии обучения.

Самостоятельная работа студентов организуется в виде аудиторных и внеаудиторных форм в соответствии с действующими в вузе нормативными требованиями.

Лекции целесообразно сопровождать компьютерными демонстрациями, которые поясняют или иллюстрируют основные моменты излагаемой темы курса. Можно использовать учебные кинофильмы.

Тематика лабораторных работ выбирается кафедрой в соответствии со специализацией читаемого курса для данной специальности и материально-техническими возможностями кафедры.

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование у студентов системы теоретических знаний, умений и профессиональных компетенций по устройству и принципу действия средств автоматики, систем регулирования, контроля и управления сельскохозяйственной техникой, основными технологическими процессами сельскохозяйственного производства, а также приобретение навыков принятия оптимальных решений по автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомить студентов с состоянием, основными понятиями, определениями автоматики, с технологической структурой сельскохозяйственного производства и классификацией технологических процессов;

– изучить устройство и принцип действия автоматических систем регулирования, управления и контроля основных технологических процессов сельскохозяйственного производства;

– научить студентов составлению алгоритма функционирования автоматических систем и выбору автоматических устройств, освоению методов схемной реализации устройств управления, контроля и сигнализации технологических процессов.

Знание дисциплины может потребоваться при дипломном проектировании. На производстве полученные знания используются для инженерных расчетов

систем автоматического управления, регулирования и контроля работы сельскохозяйственных машин, технологических процессов, организации и технического руководства работами по наладке и эксплуатации автоматических систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую специализированную компетенцию:

СК-13. Быть способным использовать технические средства автоматики, электроники для автоматизации технологических операций, оценивать техническое состояние и обеспечивать работу электронных систем машин и оборудования.

Указанная компетенция формируются посредством использования в учебном процессе современных информационных технологий, методов проблемного обучения, а также элементов научно-исследовательской деятельности при выполнении студентами рефератов и индивидуальных заданий.

Для приобретения специализированной компетенции в результате изучения учебной 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 контроля, регулирования и управления основными технологическими процессами сельскохозяйственного производства;
- принципы управления, основные методы математического описания систем автоматического управления;
- возможности использования микропроцессорной техники при автоматизации сельскохозяйственной техники.

уметь:

- обосновывать выбор технических решений и средств автоматики, обеспечивающих требуемые характеристики и параметры работы оборудования;
- осуществлять технические решения автоматизации основных типов сельскохозяйственной техники;
- монтировать и настраивать системы автоматики на оптимальный (качественный) режим работы;
- выявлять и устранять неисправности средств и систем автоматики;
- организовывать эффективную эксплуатацию автоматизированной техники.

владеть:

- системами автоматического управления и контроля за технологическими процессами, применяемыми в сельскохозяйственном производстве;
- основными положениями автоматики;

- теоретическими и практическими знаниями по автоматизации сельскохозяйственного производства.
- навыками выбора и профессионального использования средств и систем автоматики.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

В соответствии с учебными планами на изучение учебной дисциплины «Автоматизация технологических операций» по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» предусматривается:

Распределение аудиторного времени

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семестр	Общее кол-во часов	Примерное количество аудиторных часов			Самостоятельная работа
					всего	в том числе		
						лекций	лабораторных	
1	Очная с полным сроком	4	8	132	56	24	32	76
2	Очная с сокращенным сроком	3	5	132	56	28	28	76
3	Заочная с полным сроком	5	-	132	14	6	8	118
4	Заочная с сокращенным сроком	4	-	132	14	6	8	118

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 Теоретические основы автоматике

1.1 Основные понятия автоматике

Краткий исторический очерк развития автоматике. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства, ее социальная и хозяйственная значимость.

Основные понятия автоматике. Краткая характеристика автоматических систем управления, регулирования и контроля. Структура и особенности систем автоматического управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства. Виды автоматизации (автоматический контроль, защита и управление, сигнализация). Общие сведения о телемеханике.

1.2 Схемы систем автоматике

Схемы систем автоматике. Обобщённая функциональная схема. Обратные связи (назначение и классификация).

1.3 Принципы автоматического регулирования

Принципы построения автоматических систем управления. Классификация систем автоматике. Стабилизирующие, следящие и программные системы. Автоматические системы прямого и непрямого управления, с замкнутой цепью воздействия, непрерывные и дискретные системы автоматического управления, линейные и нелинейные, одноконтурные и многоконтурные, одномерные и многомерные. Статическое и астатическое регулирование (статические и астатические системы). Самонастраивающиеся системы.

1.4 Основные положения теории автоматического управления

Математическое описание элементов и систем автоматике. Статические и динамические характеристики элементов и систем автоматике. Типы воздействий, их назначение при исследовании элементов и систем. Передаточные функции и частотные характеристики звеньев и автоматических

систем. Понятие о типовых динамических звеньях. Понятие об устойчивости систем автоматического управления. Критерии устойчивости. Понятие о качестве управления, его показатели.

1.5 Автоматические регуляторы, выбор и настройка

Объекты автоматизации и их характеристики (емкость, время разгона, чувствительность, постоянная времени, самовыравнивание, запаздывание). Понятие о законах регулирования. Классификация автоматических регуляторов, их выбор и настройка.

2 Технические средства автоматики

2.1. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации

Понятие технического средства автоматики. Классификация технических средств автоматики. Основные характеристики средств автоматики. Электронно-информационные системы сложной сельскохозяйственной техники.

2.2. Первичные измерительные преобразователи (датчики)

Общие сведения. Основные типы датчиков: механические, тензометрические, пьезометрические, ёмкостные, фотоэлектрические, гидравлические и пневматические, акустические и ультразвуковые, радиодатчики, датчик Холла, электромагнитные датчики. Конструктивные особенности, область применения.

2.3. Преобразующие, усилительные и исполнительные элементы систем автоматики

Задающие, сравнивающие, преобразующие, усилительные и исполнительные механизмы автоматики.

Назначение, основные типы и конструктивные особенности технических средств автоматики.

3 Автоматизация технологических процессов

3.1. Автоматизация мобильных агрегатов

Особенности автоматизации мобильных агрегатов. Объем автоматизации мобильных агрегатов. Основные технические решения автоматизации мобильных агрегатов. Системы автоматического регулирования глубины пахоты и культивации; автоматическое регулирование глубины заделки семян; автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин; автоматическое вождение; автоматическое управление скоростными и нагрузочными режимами.

3.2 . Автоматизация послеуборочной обработки и хранения сельскохозяйственной продукции

Объем автоматизации бункеров активного вентилирования, пунктов послеуборочной обработки зерна и зерновых культур. Параметры регулирования и управления. Автоматизация процесса сушки. Основные решения автоматизации процессов послеуборочной обработки сельскохозяйственной продукции.

Автоматизация в хранилищах сельскохозяйственной продукции. Технологические основы хранения продукции. Статические и динамические характеристики хранилища как объекта управления. Системы автоматического управления микроклиматом в хранилище. Автоматизация учета, контроля и сортирования продукции.

3.3. Автоматизация животноводства и птицеводства

Автоматизированные агрегаты для сушки, измельчения, гранулирования и брикетирования кормов. Автоматический контроль и учет движения кормов. Автоматические установки для доения коров и первичной обработки молока. Автоматизация установок очистки, пастеризации и охлаждения молока. Технологические основы инкубации. Автоматизированные инкубаторы. Объем автоматизации и основные технические решения.

3.4. Автоматизация процессов в сооружениях защищенного грунта

Особенности парников и теплиц как объектов управления параметрами микроклимата. Возмущающие факторы (изменение солнечной радиации, температуры и влажности наружного воздуха, жизнедеятельность растений). Автоматизированные установки обеспечения микроклимата в теплицах.

Почва как объект управления с распределенными параметрами регулирования температуры, влажности и солесодержания. Автоматизация полива, приготовления и внесения растворов минеральных удобрений, подкормки растений углекислым газом, досвечивания.

Комплектное электрооборудование для автоматизации в ангарных и блочных грунтовых теплицах.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КАРТЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

«Автоматизация технологических операций»

Форма получения высшего образования дневная, полный срок обучения

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
1	Теоретические основы автоматике	16	10	6	28	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
1.1	Основные понятия автоматике	1	1	-	2	<i>Модуль № 2</i>
1.2	Схемы систем автоматике	4	2	2	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
1.3	Принципы автоматического регулирования	5	3	2	8	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 2.</i>
1.4	Основные положения теории автоматического управления	5	3	2	8	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 2.</i>
1.5	Автоматические регуляторы, выбор и настройка	1	1	-	4	<i>Модуль № 2</i>
2	Технические средства автоматике	16	6	10	28	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>

2.1	Общие сведения о приборах и средствах автоматизации	5	1	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
2.2	Первичные измерительные преобразователи (датчики)	8	4	4	12	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
2.3	Преобразующие, усилительные и исполнительные элементы систем автоматики	3	1	2	10	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3	Автоматизация технологических процессов	24	8	16	20	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.1	Автоматизация мобильных агрегатов	6	2	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.2	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения сельскохозяйственной продукции	6	2	4	4	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.3	Автоматизация животноводства и птицеводства	6	2	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.4	Автоматизация процессов в сооружениях защищенного грунта	6	2	4	4	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
<i>В с е г о</i>		56	24	32	76	<i>Экзамен</i>

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

«Автоматизация технологических операций»

Форма получения высшего образования дневная, сокращенный срок обучения

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
1	Теоретические основы автоматике	16	10	6	28	Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.
1.1	Основные понятия автоматике	1	1	-	2	Модуль № 2
1.2	Схемы систем автоматике	4	2	2	6	Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.
1.3	Принципы автоматического регулирования	5	3	2	8	Сдача лабораторных работ. Модуль № 2.
1.4	Основные положения теории автоматического управления	5	3	2	8	Сдача лабораторных работ. Модуль № 2.
1.5	Автоматические регуляторы, выбор и настройка	1	1	-	4	Модуль № 2
2	Технические средства автоматике	18	6	10	28	Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.

2.1	Общие сведения о приборах и средствах автоматизации	5	1	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
2.2	Первичные измерительные преобразователи (датчики)	10	6	4	12	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
2.3	Преобразующие, усилительные и исполнительные элементы систем автоматики	3	1	2	10	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3	Автоматизация технологических процессов	26	10	16	20	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.1	Автоматизация мобильных агрегатов	8	4	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.2	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения сельскохозяйственной продукции	6	2	4	4	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.3	Автоматизация животноводства и птицеводства	6	2	4	6	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
3.4	Автоматизация процессов в сооружениях защищенного грунта	6	2	4	4	<i>Сдача лабораторных работ. Модуль № 1; Модуль № 2.</i>
<i>В с е г о</i>		56	28	28	76	<i>Экзамен</i>

3.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

«Автоматизация технологических операций»

Форма получения высшего образования заочная, полный и сокращенный срок обучения

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
1	Теоретические основы автоматике	4	2	2	45	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос.</i>
1.1	Основные понятия автоматике	0,5	0,5	-	5	<i>Устный опрос</i>
1.2	Схемы систем автоматике	0,5	0,5	-	10	<i>Устный опрос</i>
1.3	Принципы автоматического регулирования	2,5	0,5	2	10	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос</i>
1.4	Основные положения теории автоматического управления	0,5	0,5	-	12	<i>Устный опрос</i>
1.5	Автоматические регуляторы, выбор и настройка	-	-	-	8	<i>Устный опрос</i>
2	Технические средства измерения	6	2	4	31	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос.</i>
2.1	Общие сведения о приборах и средствах автоматизации	1,5	0,5	1	7	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос</i>

2.2	Первичные измерительные преобразователи (датчики)	3,5	1,5	2	16	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос</i>
2.3	Преобразующие, усилительные и исполнительные элементы систем автоматики	1	-	1	8	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос</i>
3	Автоматизация технологических процессов	4	2	2	42	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос.</i>
3.1	Автоматизация мобильных агрегатов	1	1	-	14	<i>Устный опрос</i>
3.2	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения сельскохозяйственной продукции	-	-	-	8	<i>Устный опрос</i>
3.3	Автоматизация животноводства и птицеводства	3	1	2	14	<i>Сдача лабораторных работ. Устный опрос</i>
3.4	Автоматизация процессов в сооружениях защищенного грунта	-	-	-	6	<i>Устный опрос</i>
<i>Всего</i>		<i>14</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>118</i>	<i>Экзамен</i>

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

О с н о в н а я

1. Р а д ч е н к о, Г.Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники: учеб. пособие / Г.Е. Радченко. – Минск: УП «Технопринт», 2005 – 362 с.
2. Р а д ч е н к о, Г.Е. Автоматизация сельскохозяйственной техники: учеб. пособие / Г.Е. Радченко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011 – 496 с.
3. Ф у р с е н к о, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 280 с.
4. Б о р о д и н, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – Москва: Колос, 2007. – 344 с.
5. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебник / А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, С.И. Юран, И.Р. Владыкин. – Москва: Колос, 2007

Д о п о л н и т е л ь н а я

1. Анхимюк В.Л. Теория автоматического управления / В.Л.Анхимюк [и др.]– Минск: Дизайн ПРО, 2000.
2. Загинайлов В.И. Основы автоматики / В.И.Загинайлов, Л.Н. Шеповалова. – Москва: Колос, 2001.
3. Н.И. Бохан, И.Ф. Бородин и др. Средства автоматики и телемеханики: учеб. пособие – М: Агропромиздат, 1992, 351 с.
4. Бородин И.Ф., Недилько Н.М. Автоматизация технологических процессов. – М: Агропромиздат, 1986, 368 с.
5. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов: учебник – М: Колос, 2004, 344 с.
6. Мартыненко И.И. и др. Автоматика и автоматизация производственных процессов. – М: Агропромиздат, 1985, 336 с.
7. Шавров А.В., Коломиец А.П. Автоматика. – М: Колос, 2000.
8. Шишмарёв, В.Ю. Автоматика: учебник / В.Ю. Шишмарёв. – Москва: Академия, 2013. – 288 с.
9. Бородин, И.Ф. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов / И.Ф. Бородин, Н.И. Кирилин. – Москва: Колос, 1977. – 328 с.
10. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. – Москва: Академия, 2007. – 368 с.

С т а н д а р т ы

1. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

2. ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

3. ГОСТ 2.755-87 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

4. ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.

5. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

6. ГОСТ 23.004-78. Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения

4.2 Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

– элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, применение творческого подхода, реализуемого на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе, а также при выполнении индивидуальных заданий.

4.3 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по данной учебной дисциплине организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь, требованиями образовательного стандарта, Положением о самостоятельной работе, разработанным и утвержденным учреждением высшего образования, и другими документами учреждения высшего образования по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов.

При организации самостоятельной работы студентов, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий используются следующие формы самостоятельной работы:

– самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных работ в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- самостоятельная работа при изучении систем автоматики в аудитории в дополнительное время под контролем преподавателя;
- подготовка рефератов и (или) презентаций по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- самостоятельная работа, в том числе отработка лабораторных занятий с консультацией преподавателя.

4.4 Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студентов

Для оценки промежуточных учебных достижений студентов в приобретении компетенций используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих (контрольных) опросов;
- сдача модулей;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита выполненных лабораторных работ;

Оценка итоговых приобретенных компетенций проводится в форме экзамена.

4.5 Примерный перечень лабораторных работ

1. Чтение схем автоматизации технологических процессов.
2. Изучение системы автоматического регулирования уровня воды в резервуаре.
3. Изучение ИП температуры и исследование САР температуры воды.
4. Исследование характеристик фотодатчиков и фотореле.
5. Система автоматического контроля металлических примесей в сыпучих материалах.
6. Электрическая коммутационная аппаратура.
7. Система автоматики кормораздатчика КСМ-Ф-1,2.
8. Изучение системы автоматики дробилки ДБ-5.
9. Изучение системы автоматики пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1-300.
10. Изучение системы автоматики теплогенератора ТГ-1Б.
11. Исследование работы и рабочих характеристик центробежного насоса.
12. Изучение и исследование системы автоматического регулирования с регулированием по уровню.
13. Изучение и исследование системы автоматического регулирования с регулированием по давлению.
14. Исследование работы и характеристик потенциометрического измерительного преобразователя.

15. Исследование работы и характеристик измерительного преобразователя давления.

4.6 Примерный перечень лабораторного оборудования

1. Лабораторный стенд НТЦ-46 «Автоматизация в водоснабжении и водоотведении».
2. Лабораторная установка САР уровня воды в напорном резервуаре.
3. Стенд для изучения САУ дробилки ДБ-5-1.
3. Лабораторная установка для изучения автоматизированного теплогенератора ТГ-1Б.
4. Стенд для изучения автоматизированного кормораздатчика КСМ-Ф-1,2.
5. Стенд для изучения системы автоматизации ОПФ-1-300.
6. Лабораторная установка для изучения САР температуры воды.
7. Лабораторная установка для изучения транзисторного усилителя.
8. Лабораторная установка для исследования характеристик фотодатчиков и фотореле.
9. Лабораторная установка для изучения и исследования электрической коммутационной аппаратуры.
10. Лабораторная установка для изучения САК металлических примесей в сыпучих материалах.
11. Лабораторная установка для изучения автоматического пуска электродвигателя с фазным ротором.
12. Лабораторная установка для изучения усилителя поперечного поля.