

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Должность: Проректор по образовательной деятельности Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

Дата подписания: 01.08.2023 19:00:00 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Кафедра «Электрооборудование и электротехнические системы»

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«30» августа 2023 г., протокол №1



Проректор по образовательной деятельности
Кудрявцев М.Г.
«30» августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы:

Информационные и электротехнические системы в АПК

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: **очная, заочная**

Балашиха 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия (уровень бакалавриата)

Рабочая программа дисциплины разработана:

- старшим преподавателем кафедры электрооборудования и электротехнических систем

Д.А. Липой

- под руководством доцента кафедры электрооборудования и электротехнических систем,

к.т.н. О.А. Липа

Рецензенты:

- А.А. Переверзев, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем ФГБОУ ВО РГАЗУ;

- А.В. Закабунин, к.т.н., заведующий кафедрой электрооборудования и электротехнических систем ФГБОУ ВО РГАЗ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ПК-2 Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическим процессом	Знать (З): - нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, - допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий
	Уметь (У): - применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи; - проводить выборочные контрольные и внеочередные осмотры (объезды, облеты) воздушных линий электропередачи для испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров; - организовывать и выполнять работы по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи.
	Владеть (В): - навыками подготовки данных о техническом состоянии воздушных линий электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений; - навыками планирования работы по ремонту воздушных линий электропередачи; - навыками анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация; - правилами технологического функционирования электро-энергетических систем; - типовыми проектными решениями по узлам системы электроснабжения; - основами организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация и роботизация технологических процессов» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления 35.03.06. Агроинженерия и относится к блоку 1 дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.В.03. 01).

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами, а также роботизированных систем и комплексов в электроэнергетике и агро-промышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и

передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве;

- изучение истории возникновения робототехники, перспектив ее развития и использования робототехнических систем и комплексов в сфере АПК;
- формирование навыков создания и практического применения систем автоматизации и роботизации производственных процессов.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	44,25
в т.ч. занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа	22
Самостоятельная работа обучающихся, часов	95,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	эзачет

3.2 Очно-заочная форма обучения: не предусмотрена учебным планом

3.3 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	16,25
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
Самостоятельная работа обучающихся, часов	123,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Общие сведения о системах управления	18	4	14	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа,	ПК-2
Раздел 2. Реализация и функционирование автоматизированных и автоматических систем управления технологическими процессами	18	6	12		ПК-2

Раздел 3. Специальные виды систем автоматического управления	18	6	12	самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат	ПК-2
Раздел 4. Реализация и функционирование распределенных систем управления	18	6	12		ПК-2
Раздел 5. Реализация и функционирование интегрированных систем управления	18	6	12		ПК-2 ₂
Раздел 6. Общие сведения о робототехнических системах в агропромышленном комплексе	18	4	14		ПК-2
Раздел 7. Робототехнические устройства в растениеводстве	18	6	12		ПК-2
Раздел 8. Роботизированные системы в животноводстве	18	6	12		ПК-2
Итого за семестр	144	44	96		
Итого за курс	144	44	96		
Промежуточная аттестация	зачет		4		
ИТОГО по дисциплине	144	44	100		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Общие сведения о системах управления	18	2	16	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат	ПК-2
Раздел 2. Реализация и функционирование автоматизированных и автоматических систем управления технологическими процессами	18	2	16		ПК-2
Раздел 3. Специальные виды систем автоматического управления	18	2	16		ПК-2
Раздел 4. Реализация и функционирование распределенных систем управления	18	2	16		ПК-2
Раздел 5. Реализация и функционирование интегрированных систем управления	18	2	16		ПК-2
Раздел 6. Общие сведения о робототехнических системах в агропромышленном комплексе	18	2	16		ПК-2
Раздел 7. Робототехнические устройства в растениеводстве	18	2	16		ПК-2
Раздел 8. Роботизированные системы в животноводстве	18	2	16		ПК-2 ₂
Итого за курс	144	16	124		
Промежуточная аттестация	зачет		4		
ИТОГО по дисциплине	144	16	128		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание, лабораторная)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной	Комплект задач и заданий

	работа)	дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект проверочных заданий по вариантам
4	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
5	Рабочая тетрадь по ЛПЗ	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
6	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
7	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
8	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Общие сведения о системах управления

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами, а также роботизированных систем и комплексов в электроэнергетике и агро-промышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Основные понятия и определения

Ручное, механизированное, автоматизированное и автоматическое управление. Классификация систем управления. Принципы управления. Автоматизированные системы управления, комплекс технических средств автоматизации и программно-технические

комплексы: определения и состав.

Иерархия и виды автоматизированных систем управления. Понятия об информационном, организационном, математическом, программном обеспечении автоматизированных систем управления.

Взаимодействие между объектом и оператором в процессе управления технологическим процессом.

Подсистемы: контроля и сигнализации, дистанционного и логического управления, автоматического регулирования и защиты оборудования, осуществляющие под наблюдением оперативного персонала автоматизированное управление отдельными агрегатами и технологическими процессами на комплексе в целом.

Распределенные и интегрированные системы управления.

Виды обеспечений систем автоматического управления, их структура.

1.2. Алгоритмическое обеспечение систем управления

Алгоритмы управления, их свойства. Формы представления алгоритма управления. Выбор алгоритма управления. Методы управления.

1.3. Техническое обеспечение систем управления

Средства теплотехнического контроля и сигнализации, средства дистанционного управления, средства автоматического непрерывного регулирования, средства автоматического дискретного (логического) управления, средства автоматической тепловой защиты: назначение и состав.

Раздел 2. Реализация и функционирование автоматизированных и автоматических систем управления технологическими процессами

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами в электроэнергетике и агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве;
- формирование навыков создания и практического применения систем автоматизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Функции АСУ ТП

Состав функций АСУ ТП. Суть информационных функций, выполняемых оперативно и непрерывно. Суть функций обеспечения качества и надёжности работы элементов АСУ ТП, выполняемых обслуживающим персоналом и автоматически. Суть сервисных функций АСУ ТП.

2.2. Особенности автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами

Способы автоматизированного управления технологическими процессами, их сущность, достоинства и недостатки. Способы автоматического управления технологическими процессами, их сущность, достоинства и недостатки.

Раздел 3. Специальные виды систем автоматического управления

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами в электроэнергетике и агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве;

- формирование навыков создания и практического применения систем автоматизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Экстремальные САУ

Особенности функционирования систем экстремального управления (СЭУ). Классификация и принципы работы СЭУ.

Показатель качества СЭУ. Методы определения градиента показателя качества. Поисковые алгоритмы, используемые в СЭУ.

3.2. Оптимальные САУ

Критерий оптимальности. Виды оптимальных систем управления в зависимости от выбранного критерия оптимальности. Статически оптимальные системы управления.

3.3. Адаптивные САУ

Основные сведения об адаптивных системах управления. Классификация адаптивных САУ. Системы с прямой и непрямой адаптацией. Адаптивные САУ со стабилизацией и оптимизацией качества управления. Методы идентификации.

Отличительные особенности самонастраивающихся систем (СНС). Функциональные задачи, решаемые СНС.

Показатель качества СНС. Способы формирования параметров настройки по показателю качества СНС. СНС с разомкнутой и замкнутой цепями настройки, их преимущества и недостатки, области применения.

Самоорганизующиеся системы управления, их структура и принцип действия, достоинства и недостатки.

Самообучающиеся системы, их структура и алгоритм управления.

Поисковые системы. Классификация поисковых систем по принципу и способам их функционирования. Одно- и многомерные поисковые системы.

3.4. Интеллектуальные САУ

Основные сведения об интеллектуальных системах управления. Искусственные нейронные сети (ИНС), их строение и принцип действия. Процедура обучения ИНС. Показатели качества работы ИНС. Нейросетевые регуляторы, нейрокompьютер.

3.5. Системы телемеханики

Виды управления удаленными объектами. Системы телемеханики, их виды и функциональные задачи. Принципы построения систем телемеханики.

Линии связи, их типы и физические характеристики. Помехи в линиях связи. Каналы связи, их виды. Разделение каналов связи.

Методы преобразования сигналов, их сущность, достоинства и недостатки.

Раздел 4. Реализация и функционирование распределенных системы управления

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами в электроэнергетике и агро-промышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве;

- формирование навыков создания и практического применения систем автоматизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

4.1. Виды обеспечения распределенных систем управления (PCY)

Сущность, достоинства и недостатки распределённого управления технологическими процессами. Общие характеристики, состав и функциональные возможности PCY.

Алгоритмы управления: основные понятия, формы представления. Выбор алгоритма управления.

Методы управления, их сущность.

Виды обеспечений РСУ, их сущность и взаимосвязь.

Техническое обеспечение РСУ: приборы контроля и управления технологическими процессами, программируемые логические контроллеры. Оборудование и компоненты РСУ.

Программное и алгоритмическое обеспечение РСУ.

Тема 4.2: Функции информационных подсистем РСУ

Способы представления информации оператору: суть, достоинства и недостатки.

Информационные функции технических средств: группы, достоинства и недостатки.

Тема 4.3: ЭВМ в системах управления

Основные категории ЭВМ, их состав, строение и функциональные возможности. Схемы систем управления с центральной и автономными микроЭВМ. Схема многомикропроцессорной системы управления. Программное обеспечение систем контроля и управления технологическими процессами в электроэнергетике и АПК. Сопряжение ЭВМ с объектом управления.

Раздел 5: Реализация и функционирование интегрированных систем управления

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами в электроэнергетике и агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение автоматических систем управления технологическими процессами и передового отечественного и зарубежного опыта их использования в электроэнергетике и сельскохозяйственном производстве;
- формирование навыков создания и практического применения систем автоматизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

5.1. Основы построения интегрированных систем управления ИСУ

Понятие ИСУ. Структура и функции ИСУ. Концепция комплексной автоматизации производства. Обеспечение ИСУ.

Понятие открытой системы. Применение открытых систем в автоматизации производства. Принципы и технологии создания открытых программных систем.

5.2. SCADA-системы

Основные понятия. История возникновения SCADA-систем. Характеристики SCADA-систем: функциональные, технические, эксплуатационные и экономические.

Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя.

Механизм OPC как основной способ взаимодействия SCADA-системы с внешним миром.

Базы данных в SCADA. Особенности промышленных баз данных. Ведение архивов данных в SCADA-системе.

Надежность SCADA-систем. Способы повышения надежности. Резервирование. Выбор SCADA-систем.

Тенденции развития SCADA-систем.

5.3. Промышленные сети

Основные требования, предъявляемые к промышленным сетям. Модель ISO/OSI. Топология промышленных сетей. Методы организации доступа к линии связи. Физические каналы передачи данных. Волоконно-оптические линии связи.

Активное оборудование промышленных сетей.

Открытые промышленные сети: классификация и критерии сетевого расширения.

Сенсорные сети. Контроллерные сети. Универсальные сети. Сеть Ethernet/ Industrial Ethernet. Сети верхнего уровня.

Области применения и классификация беспроводных сетей. Беспроводные системы связи 1-го, 2-го, 3-го и 4-го поколения. Wi-Fi. Bluetooth. Стандарт IEEE 802.16. Инфракрасный канал.

5.4. Принципы и основы интеграции систем управления

Интеграция задач оптимального управления предприятием. Интеграция систем управления. Основные тенденции развития ИСУ. Иерархия современных систем управления.

5.5. ERP- и MES-системы верхнего уровня

Основные подсистемы для решения задач ERP-систем. Тенденции развития ERP-систем. Зарубежные и отечественные ERP-системы: их состав, обеспечение и особенности функционирования.

Место MES-систем в управлении современным производством. Основные функции MES-систем. Отечественные и зарубежные MES-системы: их состав, обеспечение и особенности функционирования.

АСОДУ как важнейший компонент MES-систем. Состав и основные функции АСОДУЭ. АСКУЭ: ее состав, структура, обеспечение и основные функции.

EAM-системы как одна из составляющих MES-систем. LIMS-системы, их основные задачи функции.

Раздел 6. Общие сведения о робототехнических системах в агропромышленном комплексе

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных роботизированных систем и комплексов в агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение истории возникновения робототехники, перспектив ее развития и использования робототехнических систем и комплексов в сфере АПК;
- формирование навыков создания и практического применения систем роботизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

6.1. Основные понятия робототехники.

6.2. Исторические этапы и перспективы развития робототехники.

6.3. Гибкие автоматизированные производства и робототехнические системы, их структура.

6.4. Роботы, их классификация, устройство, принцип действия.

Раздел 7. Робототехнические устройства в растениеводстве

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных роботизированных систем и комплексов в агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение перспектив использования робототехнических систем и комплексов в сфере АПК;
- формирование навыков создания и практического применения систем роботизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

7.1. Особенности использования и предпосылки создания роботов и робототехнических систем в растениеводстве.

7.2. Мобильные роботы для возделывания сельскохозяйственных культур.

7.3. Роботизированные комплексы для посадки растений и сбора урожая.

7.4. Роботы-газонокосилки.

Раздел 8. Роботизированные системы в животноводстве

Цель – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных роботизированных систем и комплексов в агропромышленном комплексе.

Задачи:

- изучение перспектив использования робототехнических систем и комплексов в сфере АПК;

- формирование навыков создания и практического применения систем роботизации производственных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

8.1. Особенности использования и предпосылки создания роботов и робототехнических систем в животноводстве.

8.2. Роботизированные системы кормления животных.

8.3. Доильные роботы, их конструктивные и технологические особенности. Планировка животноводческих помещений с доильными роботами для реализации различных форм организации движения животных. Техничко-экономические показатели применения доильных роботов.

8.4. Навозоуборочные и моечные роботы.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Автоматизация и роботизация технологических процессов: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению проверочной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. О.А. Липа, Д.А. Липа. – Балашиха, ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2022. - 26 с.
2	Автоматизация и роботизация технологических процессов: Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. О.А. Липа, Д.А. Липа. – Балашиха, ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2022. - 28 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Шишмарев, В. Ю. Теория автоматического управления : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2012.-351с.	25
2	Герасенков, А. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения : учеб. пособие / А. А. Герасенков, А. А. Шав-ров, О. А. Липа. – М.: РГАЗУ, 2008. -104 с.	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Бобцов, А.А. Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей: учеб. пособие/ А.А. Бобцов, А.А. Пыркин. – СПб.: НИУ ИГМО, 2013. - 135 с.	Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3460 .-Режим доступа: для зарегистр. пользователей.
2	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2019. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-4200-3.	Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. - URL: https:// e.lanbook.com/book/125741 – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Давыдов, В.Г. SCADA-системы в управлении: учеб. пособие / В.Г. Давыдов. – СПб. : СПГПУ, 2010.	ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: ebs.rgazu.ru/?q=node/3019
4	Смирнов, Ю.А. Управление техническими системами : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов. – СПб. : Лань, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-8114-3899-0.	Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. - URL: https:// e.lanbook.com/book/126913 - Режим доступа: для авториз. пользоват.

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	http://ebs.rgazu.ru/
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	http://edu.rgazu.ru/
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АП	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
7	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	514 Инженерный корпус РГАЗУ	Проектор NEC V260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
	508 Инженерный корпус РГАЗУ	Проектор NEC V260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GB DDR3/500HDD/ASROCK H61M-GS/Beng GL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные	514 Инженерный корпус РГАЗУ	Проектор NEC V260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
	508	Проектор NEC V260X

<p>работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Инженерный корпус РГАЗУ</p> <p>511 Инженерный корпус РГАЗУ</p>	<p>Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GB DDR3/500HDD/ASROCK H61M-GS/Beng GL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010 Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»</p> <p>Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Энергомера промышленного потребителя»</p> <p>Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Энергомера коммунального потребителя»</p> <p>Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Матрица промышленного потребителя»</p> <p>Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Матрица коммунального потребителя»</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>508 Инженерный корпус РГАЗУ</p> <p>320 Инженерный корпус РГАЗУ</p> <p>Читальный зал библиотеки Учебно-админ. корпус РГАЗУ</p>	<p>Проектор NEC V260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GB DDR3/500HDD/ASROCK H61M-GS/Beng GL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010</p> <p>ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H</p> <p>ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компан</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы:
Информационные и электротехнические системы в АПК

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: **очная, заочная**

Балашиха 2023 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-2 Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическим процессом</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, - допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи; - проводить выборочные контрольные и внеочередные осмотры (объезды, облеты) воздушных линий электропередачи для испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров; - организовывать и выполнять работы по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки данных о техническом состоянии воздушных линий электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений; - навыками планирования работы по ремонту воздушных линий электропередачи; - навыками анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация; - правилами технологического функционирования электроэнергетических систем; - типовыми проектными решениями по узлам системы электроснабжения; - основами организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных. 	<p>Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, - допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий. <p>Умеет уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи; - проводить выборочные контрольные и внеочередные осмотры (объезды, облеты) 	<p>Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

		<p>воздушных линий электропередачи для испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров; организовывать и выполнять работы по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи.</p> <p>Владеет уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки данных о техническом состоянии воздушных линий электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений; - навыками планирования работы по ремонту воздушных линий электропередачи; - навыками анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация; - правилами технологического функционирования электроэнергетических систем; - типовыми проектными решениями по узлам системы электроснабжения; - основами организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных. 	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, - допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий. <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи; - проводить выборочные контрольные и внеочередные осмотры (объезды, облеты) воздушных линий электропередачи для испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров; - организовывать и выполнять работы по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи. <p>Показал сформировавшееся систематическое владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки данных о техническом состоянии воздушных линий электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений; - навыками планирования работы по ремонту воздушных линий электропередачи; 	<p>Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

		<ul style="list-style-type: none"> -навыками анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация; - правилами технологического функционирования электроэнергетических систем; - типовыми проектными решениями по узлам системы электроснабжения; - основами организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных. 	
--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение проверочной работы	не выполнена или более 50% заданий решены неправильно	Решено более 50% заданий, но менее 70%	Решено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение практического задания	не выполнено или задание выполнено неправильно	Выполнено более 50% задания, но менее 70%	Выполнено более 70% задания, но есть ошибки	Задание выполнено без ошибок
Выполнение лабораторной работы	не выполнена или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок
Итоговое тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине
АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Студенту предлагается проверочная работа, включающая пять заданий. Номер варианта проверочной работы определяется студентом по последней цифре своего шифра. Тематика заданий проверочной работы сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию проверочной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения проверочной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Задание № 1:

Последняя цифра шифра	Вопросы:
0	Системы управления, их классификация и принципы функционирования.
1	Комплекс технических средств автоматизации и программно-технические комплексы, их состав и области применения.
2	Виды обеспечений систем автоматического управления, их структура.
3	Подсистемы автоматического управления (контроля и сигнализации, дистанционного и логического управления, автоматического регулирования и защиты оборудования), особенности их функционирования.
4	Распределенные и интегрированные системы управления.
5	Алгоритмы управления, их свойства, формы представления и методика выбора.
6	Техническое обеспечение систем теплотехнического контроля и сигнализации.
7	Техническое обеспечение систем дистанционного управления.
8	Техническое обеспечение автоматического дискретного (логического) управления.
9	Методы автоматического управления, их сущность.

Задание № 2:

Непрерывный сигнал передается по каналу связи с полосой пропускания ΔF . Определить скорость передачи данных и пропускную способность канала, если отношение сигнал/помеха составляет $P_c/P_{ш}$.

Исходные данные для задачи студент выбирает из таблицы:

Последняя цифра шифра	$\Delta F, Гц$	$P_c/P_{ш}, дБ.$
1	12	35
2	15	24
3	17	53
4	18	41
5	10	45
6	8	12
7	16	32
8	40	23
9	27	54
0	20	62

Задание № 3:

Последняя цифра шифра	Вопросы:
0	АСКУЭ: ее состав, структура, обеспечение и основные функции.
1	Открытые системы, области их применения; принципы и технологии создания открытых программных систем.

2	История возникновения и основные характеристики SCADA-систем (функциональные, технические, эксплуатационные и экономические).
3	Механизм OPC как основной способ взаимодействия SCADA-системы с внешним миром.
4	Основные подсистемы для решения задач ERP-систем верхнего уровня, тенденции их развития.
5	АСОДУЭ: ее состав и основные функции.
6	Промышленные сети, их топология и методы организации доступа к линии связи.
7	MES-системы верхнего уровня, их состав, обеспечение и особенности функционирования.
8	Открытые промышленные сети: классификация и критерии сетевого расширения.
9	Беспроводные сети, их классификация, основные характеристики и области применения.

Задание № 4:

Последняя цифра шифра	Варианты задания
0	Исторические этапы развития робототехники.
1	Гибкие производственные системы.
2	Жесткие производственные системы.
3	Перспективы роботизации сельскохозяйственного производства.
4	Структура гибких производственных систем.
5	Роботы, их классификация.
6	Робототехнические системы в АПК.
7	Промышленные роботы, их классификация, устройство, принцип действия.
8	Роботы-манипуляторы, их классификация, устройство, схема управления.
9	Системы числового программного управления.

Задание № 5:

Последняя цифра шифра	Варианты задания
0	Мобильные робототехнические устройства для посадки растений.
1	Тракторы-роботы.
2	Мобильные роботы для защиты растений от вредителей и болезней.
3	Мобильные робототехнические устройства для уборки урожая.
4	Роботы-газонокосилки.
5	Роботизированные системы кормления животных.
6	Доильные роботы, их конструктивные особенности.
7	Роботы для уборки навоза.
8	Технологические особенности доения коров доильными роботами.
9	Организация движения коров и планировка животноводческих помещений с доильными роботами.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Рабочим учебным планом и рабочей программой выполнение курсовой работы по дисциплине «Автоматизация и роботизация технологических процессов» не предусмотрено.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 30 минут.

Примерные задания итогового теста

1. *Управление представляет собой:*
 1. Перемещение рабочих органов;
 2. Воздействие на объект по определенным правилам;
 3. Получение информации о технологических параметрах объекта.
2. *Для решения задач управления технологическим процессом используют одну из трех соподчиненных между собой автоматизированных систем управления (АСУ):*
 1. АСУ производством;
 2. АСУ технологическим процессом;
 3. АСУ предприятием.
3. *Исходная информация в АСУ ТП поступает:*
 1. В виде непрерывных сигналов от первичных измерительных преобразователей (датчиков) физических величин, расположенных на объекте;
 2. В виде документов;
 3. В виде документов и укрупненных и усредненных показателей технологического процесса.
4. *Роль оператора в автоматической системе управления заключается:*
 1. В наблюдении за работой системы;
 2. В принятии решения и воздействии на технологический процесс;
 3. В считывании показаний приборов и указателей на оборудовании технологического процесса.
5. *Системы логического управления характеризуются:*
 1. Бинарным состоянием воздействия (открыто – закрыто, включено – выключено и т.д.);
 2. Непрерывным состоянием воздействия;
 3. Дискретным состоянием воздействия.
6. *В целях предотвращения и развития аварий оборудования при отклонении регулируемых величин за допустимые пределы предназначены средства:*
 1. Автоматического регулирования;
 2. Дистанционного управления;
 3. Автоматической защиты.
7. *Система, осуществляющая автоматическое поддержание заданного значения контролируемого параметра технологического процесса или его изменение по заданному закону, называется:*
 1. Системой автоматического контроля (САК);
 2. Системой автоматического управления (САУ);
 3. Системой автоматического регулирования (САР).
8. *Суть регулирования по отклонению состоит в том, что:*
 1. Параметр сравнивается с заданным значением;
 2. Параметр остается неизменным;
 3. Возмущение приводит к отклонению параметра.
9. *Исполнительные элементы систем в пожароопасных и взрывоопасных цехах выполняют на базе:*
 1. Пневматических исполнительных механизмов;
 2. Механизмов электрических однооборотных и многооборотных;
 3. Механизмов электрических прямоходных.
10. *Установите соответствие между видом алгоритма и производимыми операциями:*

1. Алгоритм информационных функций; 2. Алгоритм управления;
- А. Масштабирование результатов измерения;
- Б. Позиционное регулирование; В. Фильтрация входных переменных;
- Г. ПИ-регулирование; Д. Коррекция результатов измерений;
- Е. ПИД-регулирование.

11. Методы робастного управления используются при:

1. Параметрической или структурной неопределенности модели объекта, вызванной недостатком информации;
2. Постоянно меняющихся под воздействием внешних условий показателях качества управления;
3. Пошаговом управляющем воздействии на объект управления.

12. Совокупность технических средств, обеспечивающих независимую передачу сигналов между одним пунктом управления и одним контролируемым пунктом, называется:

1. Линией связи. 2. Каналом связи. 3. Сетью связи.

13. Задачей систем телеуправления является:

1. Получение информации о дискретных состояниях контролируемых объектов.
2. Передача от контролируемого пункта к пункту управления информации о значениях каких-либо параметров контролируемого объекта.
3. Эпизодическая передача с пункта управления на контролируемый пункт заданных значений управляемых параметров.
4. Передача от пункта управления к контролируемому пункту управляющих воздействий.

14. Система телемеханики состоит из следующих элементов:

1. Источник информации, шифратор, передатчик, приемник.
2. Источник информации, шифратор, передатчик, дешифратор.
3. Источник информации, шифратор, канал связи, дешифратор, приемник.
4. Источник информации, передатчик, канал связи, приемник.
5. Источник информации, передатчик, канал связи, приемник, получатель информации.
6. Источник информации, шифратор, передатчик, канал связи, приемник, дешифратор, получатель информации.

7. Полный ответ не приведен.

15. Уровнем шумов в линии связи называют:

1. Отношение мощности сигнала к мощности шума.
2. Отношение мощностей сигнала в начале линии связи и на некотором расстоянии от входа.
3. Диапазон частот, в котором обеспечивается качественная передача сигналов по линии связи.
4. Максимальное количество информации, которое можно передать по линии связи в единицу времени без ошибок.

16. Установите соответствие между типом канала связи и возможным направлением передачи сигналов:

1. Симплексный канал. 2. Дуплексный сигнал. 3. Полудуплексный сигнал.

А. Возможна передача сигналов в обоих направлениях одновременно.

Б. Сигналы передаются только в одном направлении.

В. Направление передачи сигналов может быть изменено в любой момент времени.

17. Установите соответствие между импульсными методами модуляции и изменением параметров несущего колебания:

1. Амплитудно-импульсная модуляция. А. Длительность.

2. Частотно-импульсная модуляция. Б. Момент появления.

3. Широтно-импульсная модуляция. В. Частота.

4. Фазоимпульсная модуляция. Г. Амплитуда.

18. *Сопряжением ЭВМ с объектом управления называется:*

1. Организация связи технических средств РСУ ТП с ЭВМ;
2. Постепенное встраивание ЭВМ в систему управления;
3. Расположение ЭВМ по отношению к объекту управления;
4. Правильный ответ не приведен;
5. Все ответы верны.

19. *Магистрально-модульный принцип построения электронных средств АСУ заключается в следующем:*

1. Все электронные устройства выполняются в виде однотипных унифицированных модулей;
2. Модули размещаются в унифицированных каналах;
3. Все модули подключаются к единой стандартной магистрали;
4. Правильный ответ не приведен;
5. Все ответы верны.

20. *Укажите различия между жесткими и гибкими производственными системами:*

1. Жесткие автоматизированные системы работают с жесткой логикой и настроены на выпуск продукции одной номенклатуры;
2. Управление жесткими автоматизированными системами осуществляется с помощью ЭВМ;
3. Управление гибкими автоматизированными системами осуществляется с помощью командоаппарата;
4. Гибкие автоматизированные системы являются перепрограммируемыми и настроены на выпуск продукции широкой номенклатуры.

21. *В состав гибкой автоматизированной системы не входит:*

1. Технологическая система;
2. Транспортно-загрузочная система;
3. Система регулирования;
4. Система управления.

22. *В интегрированных системах управления функционирование одной из автоматизированных систем, являющейся составной частью интегрированной системы управления (ИСУ):*

1. Зависит от результатов функционирования других автоматизированных систем;
2. Не зависит от результатов функционирования других автоматизированных систем;
3. Может как зависеть, так и не зависеть от результатов функционирования других автоматизированных систем.

23. *Иерархия ИСУ, как правило, включает в себя:*

1. Три уровня;
2. Четыре уровня;
3. Пять уровней.

24. *Наивысший уровень в иерархии ИСУ занимают:*

1. ERP - системы;
2. MES - системы;
3. EAM – системы.

25. *АСКУЭ соответствует в иерархии ИСУ:*

1. Четвертому уровню;
2. Третьему уровню;
3. Второму уровню.

26. *АСУ ТП соответствует в иерархии ИСУ:*

1. Четвертому уровню;
2. Третьему уровню;
3. Второму уровню.

27. *MES – системы относятся к классу общепромышленных систем управления:*

1. Дискретными производствами;
2. Непрерывными производствами;
3. Как дискретными, так и непрерывными производствами.

28. *В состав АСОДУЭ входят:*

1. АСКУЭ и АСУ ТП котельных и энергетических подстанций;
2. АСКУЭ и системы диспетчерского контроля и управления энергоснабжением;
3. АСУ ТП котельных и энергетических подстанций и системы диспетчерского контроля и управления энергоснабжением;
4. АСКУЭ, АСУ ТП котельных и энергетических подстанций и системы диспет-

черского контроля и управления энергоснабжением;

5. Полный ответ не приведен.

29. Из каких двух основных систем состоит робот?

А. Исполнительной и контролирующей.

Б. Информационно-управляющей и исполнительной.

В. Информационно-управляющей и контролирующей.

Г. Исполнительной и синхронизирующей.

Д. Контролирующей и синхронизирующей.

Е. Информационно-управляющей и синхронизирующей.

30. Технические комплексы, в состав которых входят роботы, называются:

А. Робототехническими; Б. Роботизированными.

31. Главная роль в создании роботов принадлежит:

А. Положительной обратной связи. Б. отрицательной обратной связи.

32. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособившись к ней, называются:

1) Интеллектуальными. 2) Адаптивными. 3) Программными. 4) Цикловыми

33. Промышленный робот с абсолютной линейной погрешностью позиционирования центра схвата в диапазоне $0,2 \text{ мм} < D_{гм} < 1 \text{ мм}$ относятся к группе:

1) особо высокоточных; 2) высокой точности; 3) средней точности;

4) малой точности.