

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Гнеуш А.Н.

Протокол от 27.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Николаенко С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 575н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	21.04.2025, № 9
2		Руководитель образовательной программы	Мачнева Н.Л.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3		Председатель методической комиссии/совета	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - изучение технологических процессов как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, формирование у будущих специалистов навыков, позволяющих использовать современное оборудование, контролировать качество готовой продукции и поддерживать высокие стандарты качества.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных технических средств контроля и управления автоматизации технологических процессов, обеспечивающие постоянство работы машин и оборудования, уменьшения эксплуатационных затрат и повышения качества производимой продукции;
- изучение основных принципов составления алгоритмов управления технологических процессов;
- изучение основных методик анализа и расчета основных показателей качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем;
- изучение современных информационных технологий используемых в сельском хозяйстве.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

ОПК-5.1 Применяет знания теоретических основ ведения биотехнологических процессов при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций

Знать:

ОПК-5.1/Зн1 Теоретические основы ведения биотехнологических процессов при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Применять знания теоретических основ ведения биотехнологических процессов при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций

Владеть:

ОПК-5.1/Нв1 Способностью применять знания теоретических основ ведения биотехнологических процессов при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций

ОПК-5.2 Осуществляет управление биотехнологическими процессами

Знать:

ОПК-5.2/Зн1 Особенности управления биотехнологическими процессами

Уметь:

ОПК-5.2/Ум1 Осуществлять управление биотехнологическими процессами

Владеть:

ОПК-5.2/Нв1 Навыком управления биотехнологическими процессами

ОПК-5.3 Осуществляет контроль количественных и качественных показателей биотехнологической продукции

Знать:

ОПК-5.3/Зн1 Особенности проведения контроля количественных и качественных показателей биотехнологической продукции

Уметь:

ОПК-5.3/Ум1 Проводить контроль количественных и качественных показателей биотехнологической продукции

Владеть:

ОПК-5.3/Нв1 Способностью проводить контроль количественных и качественных показателей биотехнологической продукции.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизация технологических процессов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	108	3	71	1		30	40	37	Зачет
Всего	108	3	71	1		30	40	37	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Теория автоматического управления	21		8	6	7	ОПК-5.1
Тема 1.1. Основные понятия и определения	3		2		1	
Тема 1.2. Элементарные динамические звенья САР	6		2	2	2	

Тема 1.3. Критерии устойчивости	6		2	2	2	
Тема 1.4. Оценка качества регулирования	6		2	2	2	
Раздел 2. Технические средства контроля и управления в САР	20		8	8	4	ОПК-5.3
Тема 2.1. Измерительные преобразователи. Датчики	12		4	6	2	
Тема 2.2. Исполнительные устройства.	8		4	2	2	
Раздел 3. Автоматические регуляторы	24		6	8	10	ОПК-5.2
Тема 3.1. Классификация автоматических регуляторов	4		2		2	
Тема 3.2. Позиционные регуляторы.	10		2	4	4	
Тема 3.3. Регуляторы непрерывного действия. П, ПИ, ПД, ПИД-регуляторы.	10		2	4	4	
Раздел 4. Программируемые логические устройства	43	1	8	18	16	ОПК-5.2
Тема 4.1. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования	6		2		4	
Тема 4.2. Программируемые реле. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.	12		2	6	4	
Тема 4.3. Программируемые логические контроллеры. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.	13	1	2	6	4	
Тема 4.4. Графические панели оператора. Система диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-система)	12		2	6	4	
Итого	108	1	30	40	37	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Теория автоматического управления

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 1.1. Основные понятия и определения

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Основные понятия и определения

Тема 1.2. Элементарные динамические звенья САР

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Элементарные динамические звенья САР

Тема 1.3. Критерии устойчивости

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Критерии устойчивости

Тема 1.4. Оценка качества регулирования

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Оценка качества регулирования

Раздел 2. Технические средства контроля и управления в САР

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 2.1. Измерительные преобразователи. Датчики

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Измерительные преобразователи. Датчики.

Тема 2.2. Исполнительные устройства.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Исполнительные устройства: электродвигатели асинхронные, электромагнитные клапана, пуско-защитная аппаратура.

Раздел 3. Автоматические регуляторы

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Классификация автоматических регуляторов

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Классификация автоматических регуляторов

Тема 3.2. Позиционные регуляторы.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Позиционные регуляторы. Регуляторы двухпозиционного действия

Тема 3.3. Регуляторы непрерывного действия. П, ПИ, ПД, ПИД-регуляторы.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Регуляторы непрерывного действия. П, ПИ, ПД, ПИД-регуляторы.

Раздел 4. Программируемые логические устройства

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 4.1. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования

Тема 4.2. Программируемые реле. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Программируемые реле. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.

Тема 4.3. Программируемые логические контроллеры. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Программируемые логические контроллеры. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования.

Тема 4.4. Графические панели оператора. Система диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-система)

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Графические панели оператора. Система диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-система)

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теория автоматического управления

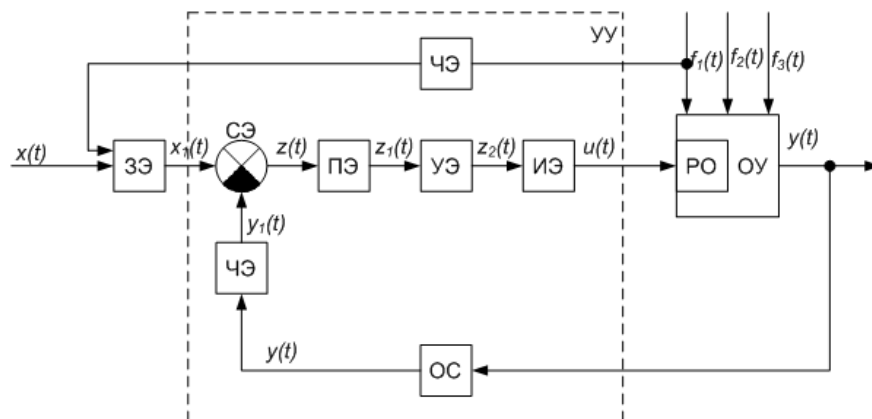
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. На функционально-структурной схеме какой принцип управления реализован?

Выберете один правильный ответ из предложенных и обоснуйте выбор.

- А. принцип логического управления
- Б. принцип программного управления
- В. принцип управления по возмущению
- Г. принцип управления по отклонению
- Д. принцип комбинированный



2. Расположите процессы формирования сигнала обратной связи в порядке их происхождения:

Передача измеренного значения контролируемой величины - А

Формирование управляющего воздействия на объект - В

Фильтрация помех и коррекция сигналов датчиков - С

Обработка и сравнение сигнала датчика с заданием - Д

3. Выберите утверждения, верно отражающие свойства устойчивых автоматических систем:

А. Устойчивость зависит исключительно от коэффициента усиления системы.

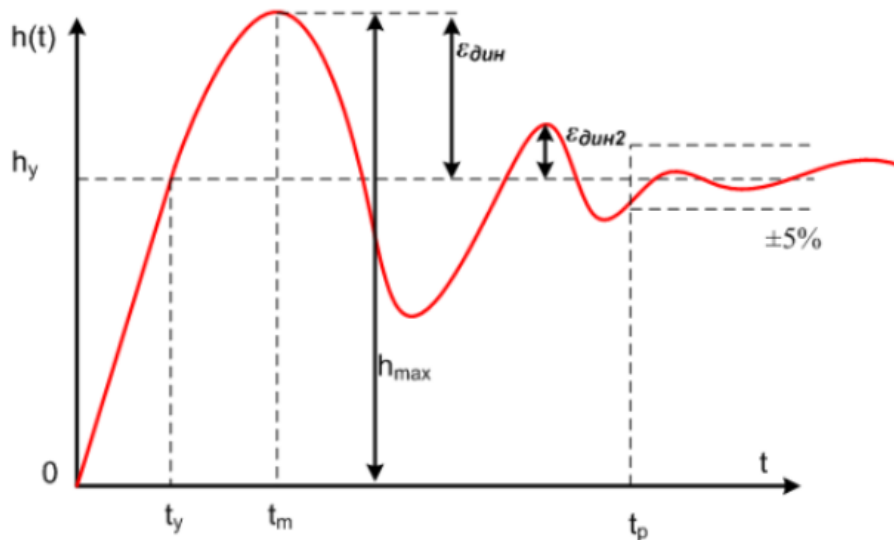
- Б. Характеристики системы остаются неизменными при любых внешних воздействиях.
 В. Выходной сигнал возвращается к своему первоначальному уровню после устранения внешнего возмущения.
 Г. Устойчивые системы характеризуются отсутствием автоколебательных режимов.
 Д. Для проверки устойчивости используются критерии Рауса-Гурвица и Найквиста.

4. Какова роль обратная связь в работе автоматических систем?

Какова роль обратная связь в работе автоматических систем?

5. Значения показателей качества работы системы легко определяются по графику процесса регулирования. Определить динамическую ошибку, если максимальное отклонение равно 100, значение уставки 85.

Значения показателей качества работы системы легко определяются по графику процесса регулирования. Определить динамическую ошибку, если максимальное отклонение равно 100, значение уставки 85.



6. Определить коэффициент перерегулирования (%), если максимальное отклонение регулируемой величины от предписанного значения - 100, предписанное значение регулируемой величины - 80.

Определить коэффициент перерегулирования (%), если максимальное отклонение регулируемой величины от предписанного значения - 100, предписанное значение регулируемой величины - 80.

7. Для определения свойств системы используют критерии качества. Сопоставьте группы критериев качества с их показателями:

Критерии точности - Время регулирования, время установления и степень затухания

Критерии, определяющие запас устойчивости - Статическая и динамическая ошибки

Критерии быстродействия - Обобщенный показатель линейной интегральной оценки и обобщенный интегральный среднеквадратичный показатель

Критерии комплексной оценки - Коэффициент перерегулирования, запас устойчивости по амплитуде и фазе

1. Критерии точности
2. Критерии, определяющие запас устойчивости
3. Критерии быстродействия
4. Критерии комплексной оценки

- А. Время регулирования t_p , время установления t_y и степень затухания Ψ
- Б. Статическая ошибка $\epsilon_{ст}$ и динамическая ошибка $\epsilon_{дин}$
- В. Обобщенный показатель линейной интегральной оценки J и обобщенный интегральный среднеквадратичный показатель $J_{кв}$
- Г. Коэффициент перерегулирования, запас устойчивости по амплитуде λ и запас устойчивости по фазе $\Delta\varphi$

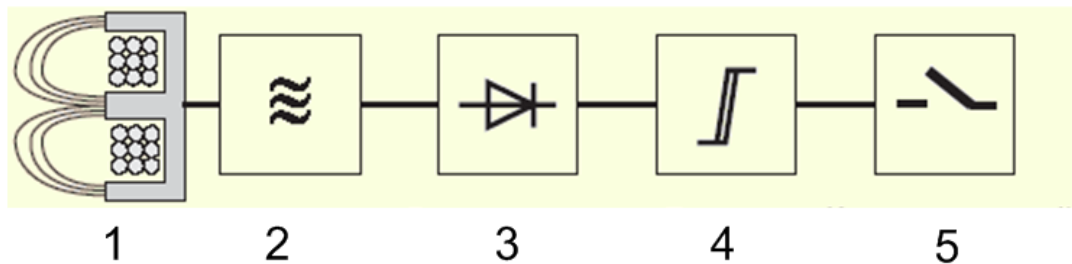
Раздел 2. Технические средства контроля и управления в САР

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

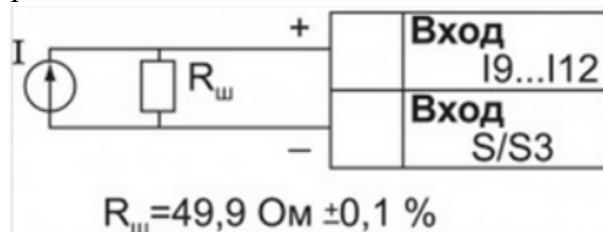
1. Установите соответствие между элементами, обозначенными на функциональной схеме индукционного бесконтактного выключателя, и их названиями/назначением

- 1 - катушка индуктивности
- 2 - генератор
- 3 - демодулятор
- 4 - триггер
- 5 - коммутационный элемент



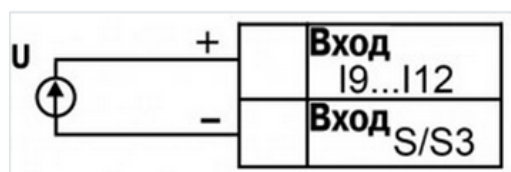
2. На рисунке приведена схема подключения датчика к измерителю-регулятору. Укажите тип данного датчика? Выберите один правильный ответ из предложенных и обоснуйте выбор.

- А. подключение дискретных датчиков с выходом типа «сухой контакт»
- Б. подключение аналогового датчика с выходом 0...10В
- В. подключение аналогового датчика с выходом 4...20мА
- Г. подключение термосопротивления
- Д. подключение термопары



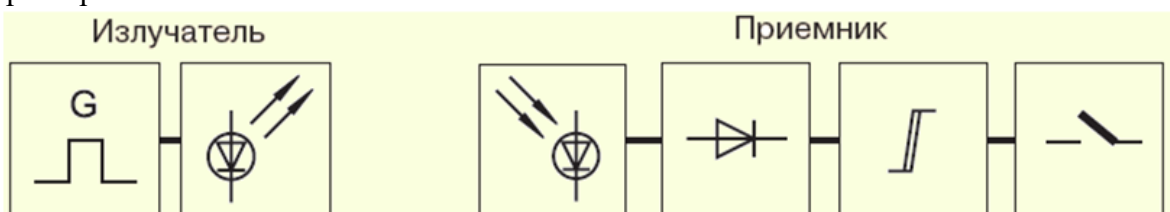
3. На рисунке показана схема подключения какого датчика к измерителю-регулятору? Выберите один правильный ответ из предложенных и обоснуйте выбор

- А. подключение дискретных датчиков с выходом типа «сухой контакт»
- Б. подключение аналогового датчика с выходом 0...10В
- В. подключение аналогового датчика с выходом 4...20мА
- Г. подключение термосопротивления
- Д. подключение термопары



4. Сопоставьте элементы, изображённые на функциональной схеме оптического бесконтактного выключателя, с их названиями

- 1 - фотодиод
- 2 - генератор
- 3 - коммутационный элемент
- 4 - демодулятор
- 5 - светодиод
- 6 - триггер



Раздел 3. Автоматические регуляторы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. При работе 2-хпозиционного регулятора возникают случаи, когда амплитуда автоколебаний больше зоны неоднозначности вследствие чего? Выберите один правильный ответ из предложенных и обоснуйте выбор

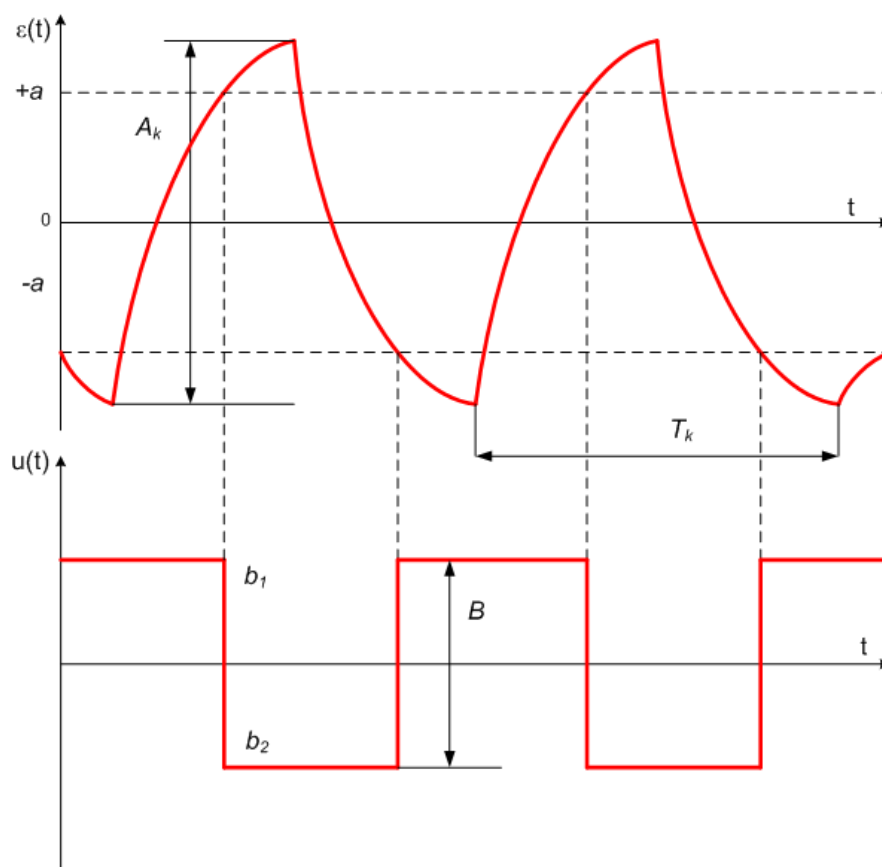
- А. инерционных свойств объекта регулирования
- Б. большого периода автоколебаний
- В. неправильной настройки зоны неоднозначности
- Г. большого значения регулирующего воздействия

2. Что должны обеспечить в двухпозиционном регуляторе значения зоны неоднозначности и величины регулирующего воздействия?

- А. минимальную амплитуду и минимальный период автоколебаний
- Б. максимальную амплитуду и максимальный период автоколебаний
- В. максимальную амплитуду и минимальный период автоколебаний
- Г. минимальную амплитуду и максимальный период автоколебаний

3. На рисунке представлены автоколебания какого типа регулятора? Выберите один правильный ответ из предложенных и обоснуйте выбор

- А. двухпозиционного
- Б. трехпозиционного
- В. непрерывного
- Г. пропорционального

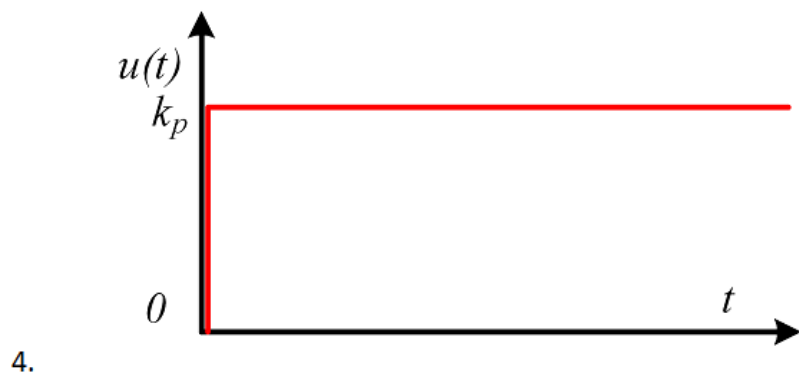
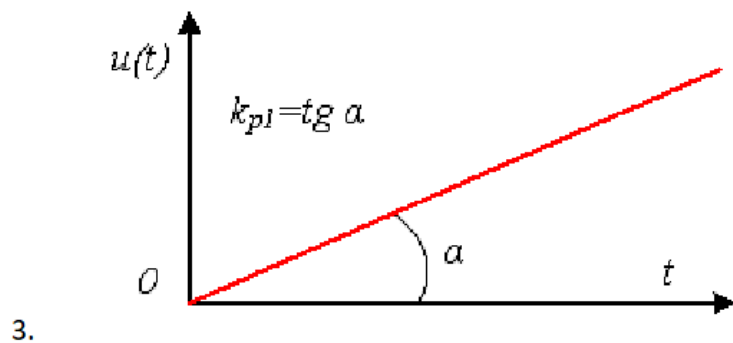
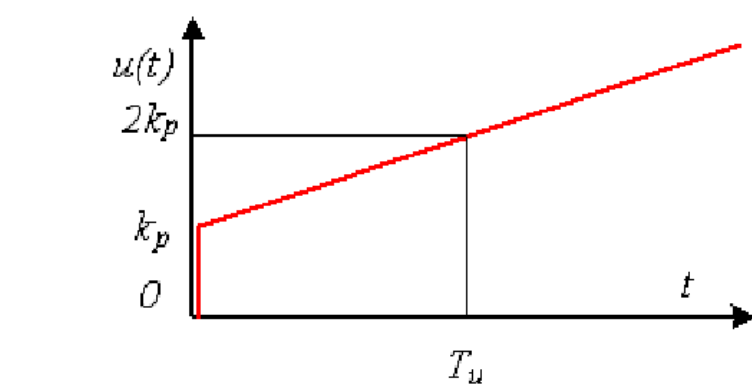
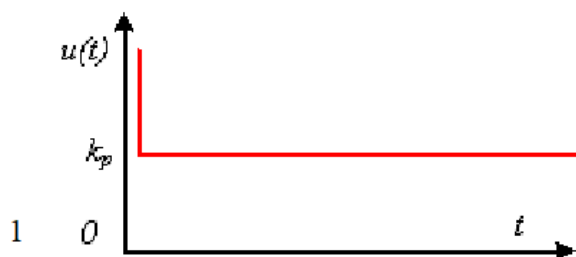


4. Сопоставьте переходные характеристики с типами регулятора непрерывного действия

- 1 - интегральный
- 2 - пропорционально-интегральный

3 - пропорционально-дифференциальный

4 - пропорциональный



Раздел 4. Программируемые логические устройства

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установить правильную последовательность включения механизмов поточной линии.

- 1 задвижка (1) - 1
- 2 дробилка (2) - 2
- 5 транспортер-смеситель (5) - 3
- 4 мойка-корнерезка (4) - 4
- 3 транспортер нарезанных корнеплодов (3) - 5
- 6 смеситель (6) - 6

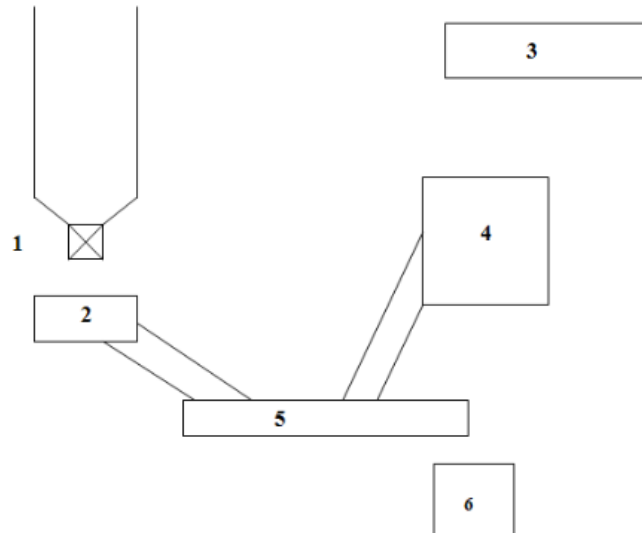
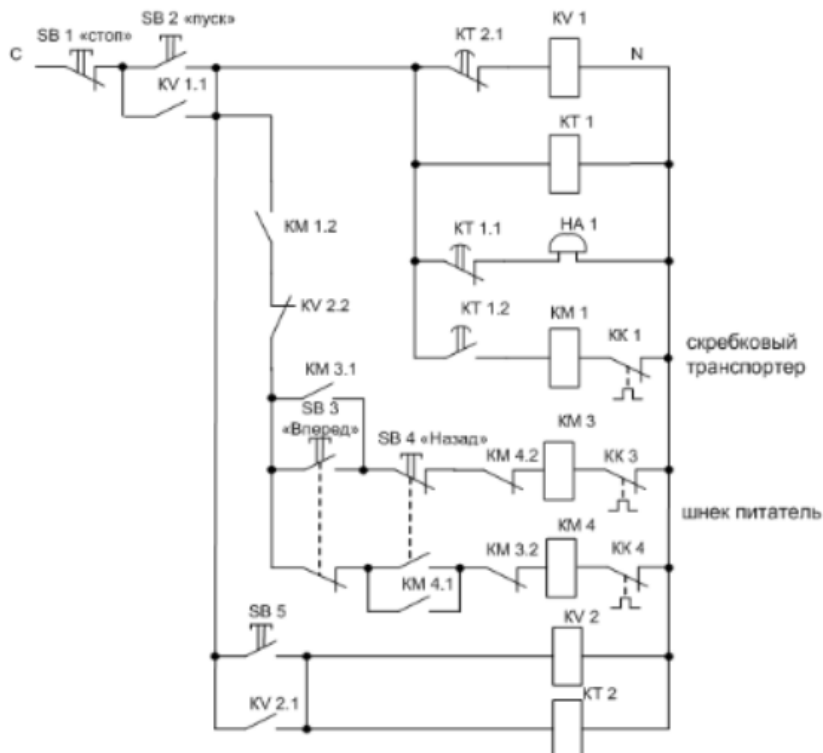


Рисунок 1 – технологическая схема

2. В схеме управления ТК–5Б применены типовые звенья и блокировки. Требуется сопоставить элементы электрической схемы с соответствующими типовыми звеньями

- 1 - А
- 2 - Б
- 3 - С



- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Пуско-сигнальное звено | А. SB3, SB4, KM3, KM4 |
| 2. Работа механизма в реверсном режиме | Б. KV1, KT1, KM1, HA1. |
| 3. Рабочий стоп | С. KV2, KT2, SB5, KV2.1 |

3. Установите соответствие между названием типового звена схемы автоматизации и его функциональным назначением

Датчик - Преобразование измеряемой величины в сигнал

Исполнительное устройство - Изменение состояния объекта управления

Блок питания - Обеспечение электроэнергией элементов системы

Контроллер - Логическое управление процессом

Реле - Коммутация электрических цепей

Передаточное устройство - Преобразование сигнала одного типа в другой

Устройство визуализации (панель) - Отображение текущих значений контролируемых величин

4. Какие программируемые логические устройства используются преимущественно для реализации сложных алгоритмов управления технологическими процессами?

A. Программируемая логика общего назначения (PLD)

B. Микроконтроллеры (MCU)

C. Программируемый логический контроллер (PLC)

D. Полевые программируемые вентиляционные матрицы (FPGA)

5. Определите верный порядок действий при подсоединении аналогового температурного датчика к ПЛК (программируемому логическому контроллеру, реле)

Подключите сигнальный кабель датчика к соответствующему разъёму ввода-вывода контроллера - A

Проверьте правильность выбора диапазона измерения и единицы измерения сигнала - B

Настройте параметры порта ввода-вывода согласно типу используемого датчика - C

Включите питание контроллера и проверьте сигнал на входе - D

Произведите калибровку прибора по контрольным значениям температуры - E

6. Определите верную последовательность действий для загрузки программы из компьютера в программируемое реле или контроллер:

Сохраните программу на ПК - A

Выберите режим записи в настройках реле - B

Установите связь между компьютером и реле через USB-кабель - C

Запустите передачу программы в память реле - D

Перезагрузите реле для активации загруженного ПО - E

7. Какие из нижеперечисленных характеристик относятся к программируемым реле? Выберите несколько верных утверждений:

A. Программируемые реле обладают ограниченными возможностями расширения по сравнению с ПЛК.

B. Программируемые реле используют специальные языки программирования высокого уровня.

C. Они применяются преимущественно в небольших проектах автоматизации.

D. Программируемые реле предназначены исключительно для непрерывных циклических процессов.

E. Эти устройства легко интегрируются с датчиками и исполнительными механизмами.

8. Какими преимуществами обладают программируемые логические контроллеры перед обычными релейными схемами?

A. Простота модернизации и реконфигурации.

B. Возможность хранения большого объёма данных.

C. Низкая стоимость приобретения и эксплуатации.

D. Повышенная точность и стабильность работы.

E. Ограниченная совместимость с различными видами датчиков.

9. Объясните принцип построения структуры взаимосвязей между графической панелью оператора и программируемым логическим контроллером (ПЛК).

Объясните принцип построения структуры взаимосвязей между графической панелью оператора и программируемым логическим контроллером (ПЛК).

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Вопросы/Задания:

1. Основные источники экономической эффективности от автоматизации
2. Общие сведения об автоматических системах управления (АСУ)
3. Понятие объекта управления, управляющего устройства и автоматической системы управления
4. Элементы автоматических систем управления (АСУ). Понятия объекта управления
5. Понятия регулирующего органа, задающего органа, элемента сравнения
6. Принцип логического управления
7. Принцип программного управления
8. Принцип управления по отклонению
9. Принцип управления по возмущению
10. Принцип комбинированного управления
11. Аксиомы теории автоматического регулирования
12. Динамические звенья систем автоматического регулирования. Основные понятия и определения
13. Показатели качества линейных САУ. Критерии точности
14. Показатели качества линейных САУ. Критерии, определяющие запас устойчивости
15. Показатели качества линейных САУ. Критерии быстродействия
16. Показатели качества линейных САУ. Критерии комплексной оценки
17. Автоматические регуляторы. Понятия и определения
18. Позиционные автоматические регуляторы
19. Двухпозиционный регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки
20. Пропорциональный закон регулирования. П – регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки

21. Интегральный закон регулирования. И – регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки
22. Пропорционально - интегральный закон регулирования. ПИ – регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки
23. Пропорционально - интегрально – дифференциальный закон регулирования. ПИД – регулятор. Преимущества, недостатки, область применения
24. Измерительные преобразователи (датчики). Понятия и определения
25. Основные характеристики датчиков
26. Датчики температуры. Биметаллические датчики температуры
27. Датчики температуры. Термопары
28. Датчики температуры. Терморезисторы
29. Пьезоэлектрические датчики
30. Тензометрические датчики
31. Бесконтактные датчики. Бесконтактный оптический выключатель типа Т, R, D
32. Оптические датчики
33. Индуктивные датчики
34. Емкостные датчики
35. Общие требования к управлению технологическими процессами
36. Требования безопасности к управлению технологическими процессами
37. Требования технологические к управлению технологическими процессами
38. Требования надежности к управлению технологическими процессами
39. Общие принципы построения локальных систем автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты объектов сельскохозяйственного производства
40. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства
41. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования
42. Промышленное программируемое реле ПР114. Функции, функциональные блоки программного обеспечения реле ПР114

43. Промышленные контроллеры. Их особенности, классификация
44. Программируемый логический контроллер ПЛК160
45. Общие сведения о SCADA-системе
46. Общие сведения о частотном регулировании

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. НИКОЛАЕНКО С. А. Автоматизация технологических процессов: учебно-методическая разработка / НИКОЛАЕНКО С. А., Цокур Д. С., Цокур Е. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2025. - 172 с. - Текст: непосредственный.
2. Нос, О. В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами: учебное пособие / О. В. Нос,. - Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 166 с. - 978-5-7782-3889-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98820.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Мятёж, С. В. Промышленные контроллеры: учебное пособие / С. В. Мятёж,. - Промышленные контроллеры - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 160 с. - 978-5-7782-3097-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91695.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова,. - Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2015. - 148 с. - 978-5-7996-1403-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68436.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Долгунин, В. Н. Биотехнологические процессы и аппараты: учебное пособие / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин,. - Биотехнологические процессы и аппараты - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2020. - 80 с. - 978-5-8265-2291-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115710.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://kiptorg.ru/kontakty> - Электрооборудование, контроллеры, софты
2. <https://owen.ru/> - Овен: оборудование для автоматизации (электрооборудование, контроллеры, измерители-регуляторы, датчики, софт)

3. <https://simintech.ru/> - SimInTech: программный компонент для моделирования работы САУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

221гл

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Лаборатория

108эл

Ноутбук HP 250G6 i3/8Гб/SSD128Гб/15,6 - 1 шт.

ноутбук HP 615 (NX567EA) 74/2Gb/320/DVDRW/15.6 - 1 шт.
отладочное средство DM 163029 Motor Control - 1 шт.
панель опер, графич. ОВЕН СП270-Т с сенсорн. управл. - 1 шт.
панель оператора графич. ОВЕН ИП320 RS-485 RS-232 - 1 шт.
прибор Z-LINK-434 MNZ Радиомодуль RS232, 485 - 1 шт.
Проектор короткофокусный BenQ MX620ST - 1 шт.
экран 153x203 на треноге - 1 шт.
экран кинопроекторный Screen Media - 1 шт.

201эл

компьютер Intel Core i3/500Gb/2GB/21,5" - 1 шт.
мегаомметр Е6-24 - 1 шт.
модуль МУ 110-224,8 - 1 шт.
портативный измерительный к-т с расходомером АКРОН-01 и датчиком толщиномера - 1 шт.
преобразователь частоты Delta VFD007L21B - 1 шт.
прибор FOTEK - 1 шт.
прибор S203TA Модуль анализатор трехфазный - 1 шт.
программный логический контроллер ПЛК110-220.60PM с кабелем - 1 шт.
программный логический контроллер ПЛК63-PPPRИИ-L - 1 шт.
проектор BenQ MW516 DLP 2800 ANSI WXGA10000:1 - 1 шт.
проектор мультимедийный Optoma EX-765 с кронштейном - 1 шт.
стеллаж - 1 шт.
шкаф управления электродвигат. - 1 шт.
экран на треноге Screen Media 153x203 - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
 - опора на определенные и точные понятия;
 - использование для иллюстрации конкретных примеров;
 - применение вопросов для мониторинга понимания;
 - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
 - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
 - обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
 - наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем

переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Автоматизация технологических процессов" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.

Автоматизация технологических процессов: учебно-методическая разработка / С. А. Николаенко, Д. С. Цокур, Е. С. Цокур. – Краснодар: КубГАУ, 2025. – 172 с.
<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23618>