

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ В. Н. Руденко

«03» июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой электротехники,
электроники и автоматики
_____ Д. И. Меркулов

«06» июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
АВТОМАТИКА

Составитель(-и)	Старов Д.В., старший преподаватель кафедры электротехники, электроники и автоматики
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) ОПОП	Технический сервис машин и оборудования
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2021
Курс	3
Семестр(ы)	6

Астрахань – 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Автоматика» заключается в формировании знаний и практических навыков по анализу, синтезу и использованию систем автоматизации на базе современных технических средств, применяемых для автоматизации сельскохозяйственного производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- получить знания по общим сведениям о системах и элементах автоматизации;
- научить анализу систем автоматизации и телемеханики, проверки надежности систем автоматизации, построению автоматизированных систем управления;
- сформировать основные навыки по применению систем автоматического регулирования технологического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Автоматика» относится к *обязательной части* и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- электрооборудование и электропривод;
- бакалаврская работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий

ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной	ОПК-1.1.1 Демонстрирует знание основных законов математических,	ОПК-1.3.Применяет информационно- коммуникационные технологии	ОПК-1.4. Пользуется специальными программами и базами данных

деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ОПК-1.1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агроинженерии.	в решении типовых задач в области агроинженерии.	при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве
ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Осуществляет поиск современных технологий и технических средств в профессиональной деятельности.	ОПК-4.2. Выполняет анализ и обосновывает возможность применения современных технологий и технических средств.	ОПК-4.3. Разрабатывает план реализации современных технологий и технических средств в агроинженерии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах 5 зачетных единиц. Всего 180 часов, 85 часов выделено на контактную работу обучающихся с преподавателем (34 часа – на лекции, 51 час – на лабораторные работы), 95 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации	6	5		8		15	Опрос
Тема 2. Принципы управления в САУ	6	5		8		16	Защита лабораторной работы
Тема 3. Измерительные преобразователи в САУ	6	6		8		16	Защита лабораторной работы
Тема 4. Усилители в САУ	6	6		9		16	Защита лабораторной работы
Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ	6	6		9		16	Защита лабораторной работы

Тема 6. Логические элементы в САУ	6	6		9		16	Защита лабораторной работы
ИТОГО		34		51		95	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-4	
Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации	28	+	+	2
Тема 2. Принципы управления в САУ	29	+	+	2
Тема 3. Измерительные преобразователи в САУ	30	+	+	2
Тема 4. Усилители в САУ	31	+	+	2
Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ	31	+	+	2
Тема 6. Логические элементы в САУ	31	+	+	2
Итого	180			

Краткое содержание дисциплины

Виды и история развития систем автоматизации

Автоматический контроль. Автоматическая защита. Автоматическая система управления. Дистанционное управление Телемеханика. Первые сведения по автоматике. Возникновение автоматике как науки. Автоматизация в 20 веке.

Принципы управления в САУ

Управления по задающему воздействию или принципа разомкнутого управления. Управления по отклонению или принципа обратной связи. Управления по возмущению или принципа компенсации. Предмет и задачи дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана. Краткий очерк развития автоматике. Проблемы и перспективы автоматизации с-х производства. Государственная система приборов и средств автоматике. Основы теории автоматического регулирования.

Измерительные преобразователи в САУ

Классификация ИП. Резистивные ИП. Тензорезистивные датчики. Терморезистивные датчики. Термоэлектронный преобразователь. Бесконтактное измерение температуры. Емкостные датчики. Индуктивные датчики. Индукционные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Оптические датчики. Классификация систем автоматике, термины и определения. Общие принципы построения телемеханических систем. Основные законы регулирования.

Усилители в САУ

Основные показатели и характеристики. Типы усилителей. Принцип работы.

Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ

Термины и определения. Предназначение исполнительных механизмов. Классификация исполнительных механизмов. Клапаны, задвижки и заслонки. Виды и применение. Реализация законов регулирования на микропроцессорных компонентах. Расходомеры переменного перепада давления, индукционные. Объемные и скоростные счетчики. Усилители и

исполнительные механизмы автоматики. Электрические, гидравлические, пневматические усилители и исполнительные механизмы.

Логические элементы в САУ

Логический элемент «И». Логический элемент «Или». Логический элемент «Не». Структурные и принципиальные схемы. Триггер. Электромагнитные реле. Автоматизация технологических процессов. Основные принципы автоматизации стационарных и мобильных процессов. Надежность систем автоматики. Показатели надежности систем.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При подготовке к лекционным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (основной) из п.8. Лекции необходимо проводить с использованием презентаций, созданных в Microsoft PowerPoint. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (дополнительной) из п.8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации	15	Опрос
Тема 2. Принципы управления в САУ	16	Опрос
Тема 3. Измерительные преобразователи в САУ	16	Опрос
Тема 4. Усилители в САУ	16	Опрос
Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ	16	Опрос
Тема 6. Логические элементы в САУ	16	Опрос

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Отчет по лабораторной работе

Оформляется и отчитывается в электронном виде: формат листа А4, книжная ориентация страницы. Отчеты по всем лабораторным работам имеют единый титульный лист, на котором указывается наименование дисциплины, ФИО и группа исполнителя, ФИО преподавателя, принимающего отчеты. В отчете по каждой лабораторной работе должно быть представлено наименование работы, цель, ход выполнения работы (скриншоты, краткое текстовое описание), выводы по результатам работы.

Доклад

Оформляется в электронном виде в форме презентации Power Point и пояснительной записки на листах формата А4 и содержать задание, краткие необходимые теоретические сведения, полученные по каждому пункту задания результаты и выводы.

Выступление с докладом состоит из представления аудитории собранного материала и ответов на вопросы преподавателя и других обучающихся. В случае если оформление и поведение студента во время выступления соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Правила оформления презентации доклада

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры, название дисциплины, темы доклада, Ф.И.О. студента, номер группы, Ф.И.О. преподавателя. Внизу пишется город и год написания.

Основная часть

Текст доклада должен быть представлен на слайдах тезисно. При необходимости текст сопровождается (заменяется) рисунками, схемами, графиками, диаграммами, таблицами.

Графический материал должен быть четкий, разборчивый.

Текст должен быть читабельный. Минимальный размер шрифта 18пт (Рекомендуемый размер шрифта – 22-26пт). Рекомендуется использовать светлый фон презентации, темные буквы.

Пояснительная записка к презентации

Оформляется в текстовом редакторе на листах формата А4.

Расширенная версия материала презентации. Содержит пояснения, дополнения к информации представленной на слайдах.

Основной текст набирается шрифтом Times New Roman 12, с выравниванием по ширине, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см; строки разделяются полуторным интервалом.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки в соответствии с вопросами, освещаемыми в докладе, или в соответствии с содержанием слайдов.

Список использованных источников

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки.

Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы или в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа. Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия. При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1 Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

2 Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

3 Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – с. 54–55.

4 Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

5 Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?номер=366> (дата обращения: 17.04.07).

6 Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Практико-ориентированное занятие: создание проектов по применению знаний по автоматике при решении профессиональных задач.

Интерактивная лекция: постановка проблемы, разработка способа ее решения и реализация найденного решения. Решение задачи на разработку комбинационных устройств из логических элементов.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 2. Принципы управления в САУ	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 3. Измерительные	Лекция-	Не	Фронтальный опрос,

преобразователи в САУ	диалог	предусмотрено	выполнение лабораторных работ
Тема 4. Усилители в САУ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 6. Логические элементы в САУ	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных работ

6.2. Информационные технологии

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Автоматика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации	ОПК-1; ОПК-4	Опрос
Тема 2. Принципы управления в САУ	ОПК-1; ОПК-4	Защита лабораторной работы
Тема 3. Измерительные преобразователи в САУ	ОПК-1; ОПК-4	Защита лабораторной работы
Тема 4. Усилители в САУ	ОПК-1; ОПК-4	Защита лабораторной работы
Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ	ОПК-1; ОПК-4	Защита лабораторной работы
Тема 6. Логические элементы в САУ	ОПК-1; ОПК-4	Защита лабораторной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«неудовлетворительно»	не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Виды и история развития систем автоматизации

1. Опрос

1. Что такое датчик?

- 1.Измеряющее значение величины.
- 2.Устройство, измеряющее параметры процесса.
- 3.Устройство измеряющее скорость.
- 4.Устройство для измерения температуры.

2.Неэлектрические датчики подразделяются на:

- 1.Механические, гидравлические, пневматические.
- 2.Параметрические, механические и гидравлические.
- 3.Генераторные и параметрические.
- 4.Датчики одностороннего действия и потенциометрические датчики.

Тест. 3. Что представляет собой жидкостной датчик?

- 1.Устройство для усиления тока.
- 2.Вакуумную или газонаполненную лампу.
- 3.Стеклянную трубку, внутри которой размещена стеклянная ампула с копиляром.
- 4.Конденсатор, емкость, которой от площади пластин.

4. Тест. Триггер представляет собой:

1. Электронную схему с релейными характеристиками.
2. Конструктивно дроссельный усилитель.
3. Транзисторное устройство.
4. Устройство для усиления тока.

5. Что такое стабилизатор?

1. Полупроводниковый усилитель.
2. Устройство для измерения и контроля очень малых перемещений.
3. Полупроводниковый диод.
4. Прибор, который автоматически поддерживает какой либо параметр.

6. Шаговые искатели являются:

1. Электрическими и пневматическими включающими устройствами.
2. Электромагнитными и импульсные переключатели.
3. Электромагнитный искатель прямого действия.
4. Предназначен для переключения мощного сигнала.

7. Сколько состояний может принимать элемент релейной системы?

- 1.-5;
- 2.-4;
- 3.-2;
- 4.-3

8. Что означает логическая функция «И»?

1. Логическое умножение.
2. Логическое сложение.
3. Логическое отрицание.
4. Инверсия суммы.

9. Что означает логическая функция «ИЛИ»?

1. Логическое умножение.
2. Логическое сложение.
3. Логическое отрицание.
4. Инверсия произведения.

10. Что означает логическая функция «НЕ»?

1. Инверсия произведения.
2. Инверсия суммы.
3. Логическое умножение.
4. Логическое отрицание.

11. Под знаком управления в автоматике понимают:

1. Физическую зависимость.
2. Математическую зависимость.
3. Биологическую зависимость.
4. Химическую зависимость.

12. Индуктивные датчики с перемещающимся сердечником способны измерять.

1. Большие перемещения.
2. Малые перемещения.
3. Средние перемещения.
4. Все перемещения.

13. Сколько обмоток обычно имеют сельсины.

- 1.-4;
- 2.-3;
- 3.-2;
- 4.-6

14. От чего зависит емкость в емкостных датчиках:

1. От длины пластин.
2. От площади пластин.
3. От ширины пластин.
4. От толщины пластин.

15. Многокаскадный фотоумножитель предназначен для:

1. Усиления направления.
2. Усиления мощности.
3. Понижение силы тока.
4. Усиление тока.

16. Датчик уровня - это устройство для измерения:

1. Уровня веществ.
2. Уровня газов.
3. Уровня газов и веществ.
4. Уровней некоторых веществ.

17. Усилителем называется устройство, предназначенное для:

1. Увеличения мощности.
2. Увеличения мощности сигнала.
3. Уменьшения мощности.
4. Увеличения тока.

18 - Тест. Из скольких отдельных сердечников выполнен магнитопровод магнитного усилителя:

- 1.-2.
- 2.-6.
- 3.-8.
- 4.-12.

19. Мультивибраторы представляют собой:

1. Резисторные устройства.
2. Тригерные устройства.
3. Транзисторные устройства.

4. Все выше перечисленные устройства.

20. К сопротивлениям первого типа относятся:

1. Неоновые лампы.
2. Лампы накаливания и бареттеры.
3. Диодные лампы.
4. Полупроводниковые терморезисторы.

21. Компенсационные стабилизаторы могут быть выполнены на:

1. Лампах.
2. Полупроводниках.
3. На ферритовом сердечнике.
4. Лампах и полупроводниках.

22. Статическая характеристика объекта представляет собой:

1. Зависимость управления величины u .
2. Зависимость управления величины x .
3. Зависимость управления величины R .
4. Зависимость управления величины p .

23. Аккумулирующая способность, т. е. способность объекта:

1. Отдавать энергию.
2. Накапливать энергию.
3. Накапливать и увеличивать энергию.
4. Все выше перечисленные ответы.

24. Постоянная времени объекта - это:

1. Время его разгона.
2. Время его торможения.
3. Время его разгона и торможения.
4. Скорость времени.

Тема 2. Принципы управления в САУ

Лабораторная работа №1

Цель работы: освоить методики получения математического описания, статических и частотных характеристик линейных звеньев.

Задание:

1. Изучить математическое описание линейных звеньев.
2. Получить опытным путем статическую характеристику звена на лабораторной установке.
3. Рассчитать статическую характеристику звена.
4. Построить полученные статические характеристики опытным и расчетным путем в одних координатах.
5. Сделать выводы о соответствии полученных статических характеристик опытным и расчетным путем.
6. Получить опытным путем частотные характеристики звена на лабораторной установке.

7. Рассчитать частотные характеристики звена.
8. Построить полученные частотные характеристики опытным и расчетным путем в одних координатах.
9. Сделать выводы о соответствии полученных частотных характеристик опытным и расчетным путем.

Тема 3. Измерительные преобразователи в САУ

Лабораторная работа № 2

Цель работы: освоить методику линеаризации гладких нелинейных характеристик звеньев систем автоматизации на примере моста, как устройства сравнения.

Задание:

1. Изучить методы линеаризации.
2. Получить линеаризованное уравнение моста аналитическим методом.
3. Опытным путем получить статическую характеристику моста.
4. Построить график статической характеристики моста.
5. Получить линеаризованное уравнение моста графоаналитическим методом.
6. Сделать выводы о соответствии линеаризованных статических характеристик.

Тема 4. Усилители в САУ

Лабораторная работа № 3

Цель работы: освоить методику приближенной идентификации объекта управления по виду переходной функции, методику идентификации с использованием ЭВМ.

Задание:

1. Изучить методику проведения идентификации объектов.
2. Получить график экспериментальной переходной функции сушильного шкафа.
3. Рассчитать передаточную и переходную функции сушильного шкафа с указанием типа звена.
4. Построить график расчетной переходной функции сушильного шкафа с указанием максимального расхождения между расчетной и экспериментальной кривыми.
5. Получить передаточную функцию сушильного шкафа и значения постоянных времени звена путем компьютерной идентификации.
6. Построить график расчетной переходной функции сушильного шкафа, полученной в результате компьютерной идентификации.
7. Выводы о соответствии передаточных функций, полученных в результате расчетов и компьютерной идентификации.

Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в САУ

Лабораторная работа № 4

Цель работы: ознакомление с принципом действия двухпозиционного регулятора; исследование двухпозиционного регулятора на примере регулятора температуры и режимов работы двухпозиционных систем на примере САР температуры сушильной камеры.

Задание:

1. Запрограммировать измеритель-регулятор температуры МТ2141

как двухпозиционный регулятор температуры сушильной камеры. Заданную температуру $\theta_{ЗАД}$ и ширину зоны неоднозначности $2a$ задает преподаватель.

2. Снять статическую характеристику регулятора как функцию сопротивления датчика. По снятой характеристике рассчитать, действительно ли регулятор срабатывает при заданных температурах.

Тема 6. Логические элементы в САУ

Лабораторная работа № 5

Цель работы: изучить принцип действия, назначение, особенности работы и примеры исполнения потенциометрических датчиков, экспериментально исследовать потенциометрический датчик для измерения угловых перемещений.

Задание:

1. Ознакомиться с лабораторной установкой и приборами, необходимыми для исследования.
2. Исследовать влияние сопротивлений нагрузки на величину выходного напряжения однотактного потенциометрического измерительного преобразователя.
3. Исследовать влияние сопротивлений нагрузки на величину выходного напряжения потенциометрического преобразователя, включенного по мостовой схеме.
4. Построить статические характеристики потенциометрических измерительных преобразователей по экспериментальным данным.
5. Определить чувствительность и максимальную относительную погрешность потенциометрических измерительных преобразователей при различных нагрузках. Рассчитать максимальную относительную погрешность потенциометрических измерительных преобразователей при различных нагрузках.

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия, определения и терминология автоматики: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
2. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматики. Обобщенная функциональная схема САУ.
3. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
4. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
5. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
6. Структурная схема автоматики. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
7. Понятие типового динамического звена автоматики. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
8. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.

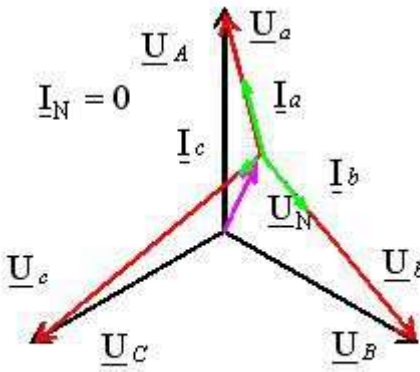
9. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
10. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
11. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
12. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
13. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
14. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
16. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
17. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
18. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
19. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
20. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
21. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
22. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
23. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
24. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
25. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.

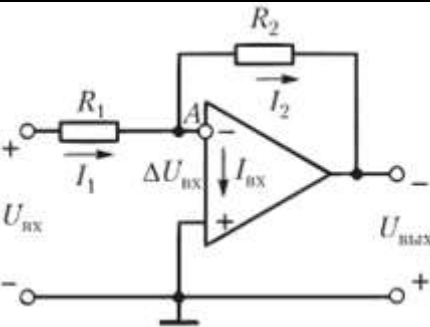
26. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.

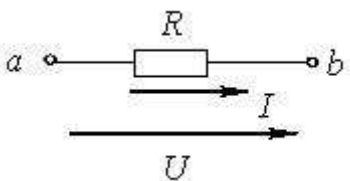
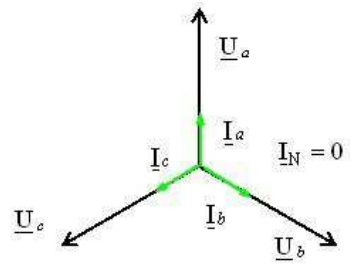
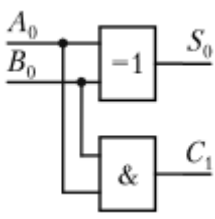
27. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцепа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий				
1.	Задание закрытого типа	Период тактового сигнала должен быть меньше полной задержки переноса: 1. Да 2. Нет	2	2
2.		Включение р-п перехода называется прямым, если подключить к р-п переходу внешний источник напряжения так, что 1. «-» - к п области 2. «+» будет подключен к п области 3. «-» - к р-области 4. «+» будет подключен к р-области	1,4	2
3.		В структурной схеме операционного усилителя выделяют три основных элемента. Какой элемент из перечисленных относится к этим элементам? 1. вспомогательный каскад; 2. входной каскад; 3. корректирующий каскад; 4. защищающий каскад.	2	2
4.		Выходные буферы ПЛИС обеспечивают необходимую нагрузочную способность входов: 1. да 2. нет	2	2
5.		Коэффициент искажения это отношение:	3	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. максимального значения к действующему 2. действующего значения к среднему 3. действующего значения основной гармоники к действующему значению 4. максимального значения к среднему		
6.	Задание открытого типа	Приведенная векторная диаграмма соответствует схеме соединения звезда без нейтрального провода при 	симметричной активной нагрузке	2
7.		___ - сверхбыстродействующая память, выполненная на регистрах и используемая микропроцессором при непосредственном выполнении команд. Количество регистров МПП составляет несколько десятков.	Микропроцессорная память (МПП)	2
8.		Укажите число выходов дешифратора, содержащего 4 входа	16	2
9.		Каскадное соединение дешифраторов небольшой разрядности для получения дешифратора большей разрядности – это ...	наращивание дешифраторов	2
10.		Изменение состояния происходит непосредственно с приходом входного сигнала при ...	изменение состояния асинхронного триггера	2
ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности				
11.	Задание закрытого	Какой тип операционного усилителя изображен на схеме?	3	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	 1. операционный усилитель без инвертирования входного сигнала; 2. операционный усилитель интегрирующий; 3. операционный усилитель с инвертированием входного сигнала; 4. операционный усилитель дифференцирующий.		
12.		Математическая запись логической функции в каноническом виде, называемая совершенной дизъюнктивной нормальной формой, это... 1. логическая сумма логических произведений; 2. логическое произведение логических сумм; 3. логическое отрицание логических произведений; 4. логическое отрицание логических сумм.	1	2
13.		Как называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для выполнения операции арифметического сложения чисел, представленных в виде двоичных кодов? 1. шифратор; 2. триггер; 3. регистр; 4. сумматор.	4	2
14.		Туннельные диоды могут работать в диапазоне температур от 1. 4 до 640 К 2. 140 до 340 К 3. 140 до 640 К 4. 4 до 240 К	1	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.		В многобитовых ячейках различают только два уровня заряда на плавающем затворе: 1. да 2. нет	2	2
16.	Задание открытого типа	Если приложенное напряжение $U = 220$ В, а сила тока в цепи составляет 10 А, то сопротивление на данном участке имеет величину 	22 Ом	2
17.		Векторная диаграмма трехфазной цепи при соединении по схеме «звезда» соответствует 	симметричной нагрузке	2
18.		Логическая схема какого комбинационного устройства представлена на рисунке? 	полусумматора	2
19.		Для того, чтобы сделать выходное напряжение операционного усилителя равным нулю, необходимо на вход операционного усилителя подать некоторое напряжение, которое называется...	напряжением смещения нуля	2
20.		Шифратор называется ... , если в нем не используется часть входных наборов и не реализованы все возможные комбинации сигналов на выходе	неполным	2

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Выполнение лабораторной работы	6	3	В течение семестра
2.	Ответ на занятии	6	3	В течение семестра
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий	6	10	В течение семестра
Всего			10	
Дополнительный блок				
4.	Экзамен	1	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Нарушение сроков сдачи самостоятельных работ	5

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации. Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Дьяков А.Ф., Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 336 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004678.html>

2. Ершов Ю.А., Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] / Ершов Ю.А., Халезина О.П., Малеев А.В., Перехватов Д.П. - Красноярск : СФУ, 2012. - 68 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978763825558.html>

3. Овчаренко Н.И., Автоматика энергосистем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А.Ф. Дьякова - М.: Издательский дом МЭИ, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009758.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Булкин А.Е., Автоматическое регулирование энергоустановок [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А.Е. Булкин - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - 508 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009949.html>

2. Земляков В.Л., Основы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Земляков В. Л. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. - 116 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927523733.html>

3. Ившин В.П., Автоматическое регулирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ившин В. П. - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 80 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219417.html>

4. Коротков В.Ф., Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.Ф. Коротков. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 416 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007716.html>

5. Кулаков Г.Т., Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко, А.Н. Кухоренко, К.И. Артёменко, Ю.М. Ковриго, И.М. Голинко, Т.Г. Баган, А.С. Бунке - Минск: Выш. шк., 2017. - 238 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628008.html>

6. Панкратов В.В., Автоматическое управление электроприводами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Панкратов В.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 200 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222236.html>

7. Подчукаев В.А., Теория автоматического управления (аналитические методы) [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Подчукаев В.А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 392 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104454.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).