

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет
имени Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



И.А. Павлинов

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2021/2022 учебный год
Учебной ДИСЦИПЛИНЫ
«СХЕМОТЕХНИКА»

Направление подготовки:

2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки:

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

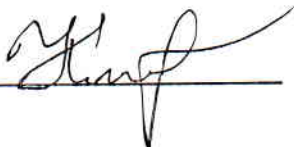
Год набора:
2019

Рыбница 2021

Рабочая программа дисциплины «*Схемотехника*» /сост. Л.Я. Козак. – Рыбница: филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница, 2021. – 17 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 2.15.03.04 – «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ» ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 200 от 12 марта 2015 года.

Составитель  Л.Я. Козак, канд. техн. наук, доцент

«__» _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов знаний в области аналоговой и цифровой измерительной техники, необходимые при анализе и синтезе сложных информационно измерительных систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов представлений о проектировании структурных и принципиальных схем электронной техники приборостроения на современной аналоговой и цифровой элементной базе;
- изучение типовых аналоговых/цифровых электронных устройств преобразования и обработки электрических сигналов.

Программа курса предполагает проведение лекционных и практических занятий, а также самостоятельную работу студентов при выполнении практических работ в аудитории.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Схемотехника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин (Б1.В.10).

Для освоения дисциплины «Схемотехника» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника», «Вычислительные машины, системы и сети».

Освоение дисциплины «Схемотехника» является основой для следующих дисциплин: «Электромеханические системы», «Электрооборудование и электроавтоматика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные проблемы и направления современного автоматизированного производства;
- комплекс задач, стоящих перед технологом в современном автоматизированном производстве;
- математические модели АСР, способы оценки устойчивости;
- проблемы, возникающие при обеспечении заданного качества продукции в ходе изготовления и способах их преодоления.

Уметь:

- разрабатывать технологические процессы механической разработки и сборки в условиях автоматизированного процесса;
- налаживать и исследовать макеты несложных автоматических устройств;

- раскрывать принципы организации систем элементов;
- указывать методы описания серий микросхем;
- давать сравнительный анализ и оценки параметров и характеристик;
- указывать области применения систем элементов и тенденции развития элементной базы ЭВМ;

- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

- заполнять технологическую документацию в условиях автоматизированного процесса.

Владеть:

- методами использования кибернетических моделей системы управления;
- классификацией автоматических систем по назначению АСР и качеству регулирования;
- основными положениями технологии автоматизированного производства;
- современными методами теории базирования, теории размерных цепей;
- статическими и динамическими характеристиками и параметрами элементов и АСР;
- способами обеспечения точности и качества изделий машиностроительного производства;
- принципами построения и использования схмотехники современных электронных вычислительных машин и некоторые схмотехнические решения машин будущих поколений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Количество часов								Форма итогового контроля
Семестр	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе						
		Аудиторных				Самост. работы		
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия			
6	4/144	72	18	-	54	72	Зачет с оценкой	
Итого:	4/144	72	18	-	54	72	Зачет с оценкой	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по модулям дисциплины

№ раз- дела	Наименование модулей	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в схмотехнику. Измерительные приборы	16	2	-	-	12
2	Схмотехника аналоговых измерительных каналов	32	4	18	-	24
3	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов	32	4	18	-	22
4	Схмотехника цифровых измерительных каналов	26	8	18	-	14
Итого:		144	18	54	-	72

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Измерение физических величин. Основные понятия и определения. Свойства средств измерения и предъявляемые к ним требования.	Презентация PowerPoint
2	2	2	Операционные усилители (ОУ). Базовые схемы включения ОУ: инвертирующий, неинвертирующий, дифференциальный усилители. Параметры ОУ: точностные, динамические и эксплуатационные параметры	Презентация PowerPoint
3		2	Усиление и ослабление сигналов. Формирование частотно-зависимых коэффициентов передачи измерительных каналов. Суммирование и вычитание сигналов. Интегрирование и дифференцирование аналоговых сигналов. Функциональные преобразователи	Презентация PowerPoint
4	3	2	Теоретические основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Классификация АЦП. Последовательный АЦП с генератором ступенчатого напряжения. АЦП последовательного приближения	Презентация PowerPoint
5		2	АЦП с время - импульсным преобразованием. АЦП с двухэтапным интегрированием. Параллельные АЦП. АЦП на основе -модуляции. Преобразователи напряжение – частота. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	—
6	4	2	Цифровые синтезаторы аналоговых сигналов	—
7		2	Цифровые и аналого-цифровые измерительные каналы. Примеры практической реализации	Презентация PowerPoint
8		2	Цифровые методы измерения временных интервалов. Цифровые методы измерения частоты	раздаточный материал
9		2	Устройства отображения информации	Презентация
Итого:		18 часов		

Практические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Наименован. лабораторий	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда	аудитория № 3	методическое пособие
2		2	Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	аудитория № 3	методическое пособие
3		2	Арифметические действия с двоичными числами	аудитория № 3	методическое пособие

4		2	Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой)	аудитория № 3	методическое пособие
5		2	Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию	аудитория № 3	методическое пособие
6		2	Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций	аудитория № 3	методическое пособие
7		2	Исследование типовых логических элементов	аудитория № 3	методическое пособие
8		2	Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оценочные показатели работы функций. Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Алгоритм перехода от высказывания табличной и функциональной и аналитической форме записи переключательных функций	аудитория № 3	методическое пособие
9		2	Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Синтез не полностью заданных логических функций. Понятие о запрещенных и неопределенных наборах аргументов элементарных функций	аудитория № 3	методическое пособие
10		2	Синтез логических устройств	аудитория № 3	методическое пособие
11		2	Минимизация логических функций и синтез комбинационных схем	аудитория № 3	методическое пособие
12		2	Сравнительные параметры ЦИМС с различными видами схемотехнических решений. Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логических устройств на основе ЦИМС	аудитория № 3	методическое пособие
13	3	2	Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности	аудитория № 3	методическое пособие
14		2	Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах	аудитория № 3	методическое пособие
15		2	Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное)	аудитория № 3	методическое пособие
16		2	Исследование функциональных схем счетчиков	аудитория № 3	методическое пособие

17	4	2	Построение делителя частоты с заданным коэффициентом деления	аудитория № 3	методическое пособие
18		2	Исследование функциональных схем регистров	аудитория № 3	методическое пособие
19		2	Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов	аудитория № 3	методическое пособие
20		2	Построение преобразователей кодов	аудитория № 3	методическое пособие
21		2	Исследование функциональных схем мультиплексоров и демultipлексоров	аудитория № 3	методическое пособие
22		2	Исследование функциональных схем сумматоров	аудитория № 3	методическое пособие
23		2	Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	аудитория № 3	методическое пособие
24		2	Изучение схем инвертирующего и неинвертирующего усилителей на ОУ	аудитория № 3	методическое пособие
25		2	Изучение работы интегратора и дифференциатора	аудитория № 3	методическое пособие
26		2	Исследование ФНЧ, ФВЧ, полосового и режекторного фильтров	аудитория № 3	методическое пособие
27		2	Исследование компаратора и триггера Шмитта	аудитория № 3	методическое пособие
Итого:		54 часа			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков кодирования целых, дробных и смешанных чисел со знаковым и без знакового разряда. <i>Выполнение задания</i>	4
	2	Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков выполнения арифметических операций с двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда. <i>Конспектирование</i>	4
	3	Повторение основных законов, тождеств и правил алгебры логики и доказательство их справедливости для преобразования функций. <i>Подготовка сообщения</i>	4
2	4	Выполнение индивидуальных заданий по отработке составления логического высказывания для построения логического устройства переключательных функций аналитическим и графическим способами. <i>Работа с литературой</i>	2
	5	Физические основы схемотехнических решений логических элементов. Основные схемотехнические решения логических элементов в микроэлектронике. Особенности построения схем в логике РТЛ, ДРЛ, ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, И2Л, МОПТЛ, (МДПТЛ) и их реализация в ЦИМС. Ознакомление с базовыми схемотехническими решениями в типовых ЦИМС. <i>Конспектирование</i>	4
	6	Ознакомление с номенклатурой интегральных микросхем для выбора определенного вида устройства обработки цифровой информации, подготовка к тестированию. <i>Работа с литературой</i>	2

	7	Условия построения триггеров на дискретных элементах. Статическое и динамическое управление триггером. Применение триггеров. Условное графическое обозначение триггеров. Правила определения состояния триггера. <i>Подготовка сообщения</i>	2
	8	Реализация двоичных счетчиков на триггерах различных типов. Ознакомление с практическими функциональными схемами счетчиков в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем счетчиков и их условным графическим обозначением. <i>Конспектирование</i>	4
	9	Ознакомление с практическими функциональными схемами регистров в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем регистров и их условным графическим обозначением. <i>Работа с литературой</i>	2
	10	Ознакомление с практическими функциональными схемами шифраторов и дешифраторов в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем шифраторов и дешифраторов и их условным графическим обозначением. <i>Подготовка сообщения</i>	4
	11	Ознакомление с практическими функциональными схемами преобразователей кодов в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем преобразователей кодов и их условным графическим обозначением. <i>Работа с литературой</i>	2
	12	Выполнение индивидуальных заданий по построению мультиплексоров и демультиплексоров методом синтеза. Ознакомление с практическими функциональными схемами мультиплексоров и демультиплексоров в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем мультиплексоров и демультиплексоров и их условным графическим обозначением. <i>Конспектирование</i>	2
3	13	Выполнение индивидуальных заданий по построению методом синтеза функциональной схемы сумматора на три одноразрядных числа, а также функциональных схем умножителей на сумматорах. <i>Подготовка сообщения</i>	2
	14	Выполнение домашних заданий по теме «Систематизация запоминающих устройств по различным параметрам». <i>Выполнение задания</i>	4
	15	Выполнение домашних заданий по теме: Принцип построения и работы статического симметричного триггера. <i>Работа с литературой</i>	2
	16	Выполнение домашних заданий по теме: Схемотехническая реализация ПЗУ в ЦИМС. <i>Выполнение задания</i>	4
	17	Выполнение домашних заданий по теме: Принцип построения и работы ЦАП на основе сумматора и со схемными решениями построения цифро-аналоговых преобразователей на конденсаторной матрице с соотношением емкости, кратным $2n$. <i>Выполнение задания</i>	2
	18	Выполнение домашних заданий по теме: Построение схемы параллельного АЦП с элементами стабилизации. <i>Выполнение задания</i>	4
	19	Выполнение домашних заданий по теме: Систематизация классификационной структуры микропроцессоров. <i>Работа с литературой</i>	4

4	20	Выполнение индивидуальных заданий по теме: Составление структуры формирования команд управления в микропроцессоре. <i>Конспектирование</i>	2
	21	Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства. <i>Подготовка сообщения</i>	2
	22	Применение законов, тождеств и правил. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций. <i>Подготовка сообщения</i>	2
	23	Анализ функциональных схем логических устройств. Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация - построение логических схем по переключательным функциям. Особенности построения логических устройств. <i>Работа с литературой</i>	2
	24	Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств. <i>Конспектирование</i>	2
	25	Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). <i>Подготовка сообщения</i>	2
	26	Условное графическое обозначение счетчиков. <i>Подготовка сообщения</i>	2
Итого:			72 часа

5. Примерная тематика курсовых работ не предусмотрена

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л, ПР	Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.	4
		Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.	4
		Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.	4
		Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.	4
		Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.	4
		Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.	4
Итого:			24

Комплексное использование в учебном процессе всех выше названных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для повышения наглядности рассматриваемого материала применяются образовательные технологии, основанные на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Например, лекции с мультимедийным сопровождением, с использованием электронных учебников в дистанционной форме.

В рамках данной дисциплины применяются инновационные методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они предполагают применение информационных образовательных технологий, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:

- использование мультимедийных учебников, размещенных в ОНУ «Интуит»;
- использование обучающих Интернет-ресурсов;
- проведение лекций в дистанционной форме с использованием видео-конференции в Zoom;
- обмен методическими материалами посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей;
- использование программно-педагогических тестовых сред для проверки знаний студентов.

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для контрольной работы, практических работ, задания в тестовой форме, вопросы к диф. зачету, в том числе в виртуальной обучающей среде Moodle. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. Используемые формы текущего контроля: контрольная работа; аудиторные самостоятельные работы; практические работы; устный опрос; устное сообщение, доклад; тестирование (в том числе в виртуальной обучающей среде Moodle).

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

- **текущий** – контроль выполнения практических работ, тестирование;
- **рубежный** предполагает использование тестовых материалов для контроля знаний;
- **итоговый** осуществляется посредством тестирования и диф. зачета.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется с помощью контрольной работы и ответов на тестирование.

Образец контрольных работ по темам:

Тема 1. Основные понятия схемотехники

Цифровое устройство. Классификация и определения. Основные параметры и характеристики интегральных элементов. Переключательные функции, основные базисы, минимизация.

Тема 2. Базовые логические элементы

Базовые логические элементы ТТЛ, КМДП, ЭСЛ. Интегральное исполнение базовых (активных) элементов. Логическое проектирование в базисах микросхем. Согласование ИМС по уровню напряжения и нагрузочной способности. Преобразователи уровней логических сигналов.

Тема 3. Цифровые (аналоговые) микросхемы

Классификация и система обозначений цифровых (аналоговых) микросхем. Критерии сравнения цифровых ИМС. Степень интеграции ИМС. Корпуса интегральных микросхем.

Тема 4. Шифраторы и дешифраторы

Назначение и классификация дешифраторов. Синтез схем неполных дешифраторов. Схема однокаскадного линейного дешифратора. Схемы каскадных дешифраторов. Сравнительные характеристики дешифратора. Организация работы схем дешифраторов в интегральном исполнении. Назначение и классификация шифраторов. Синтез шифратора на интегральных схемах. Построение функциональных схем шифраторов на различное число входов.

Тема 5. Мультиплексоры и демультиплексоры

Назначение мультиплексоров. Схемы линейного мультиплексора с прямыми и инверсными управляющими входами. Принцип организации схем мультиплексоров в интегральном исполнении. Способы наращивания мультиплексоров. Функции, выполняемые демультиплексорами. Организация схем демультиплексоров в интегральном исполнении. Способы наращивания демультиплексоров.

Тема 6. Цифровые компараторы

Назначение двоичных компараторов. Устройства сравнения на равенство, на "больше", "меньше". Интегральные компараторы.

Тема 7. Сумматоры

Назначение, классификация и характеристики сумматоров. Полусумматор. Полный сумматор. Комбинационные схемы сумматоров. Принцип построения многоразрядного сумматора с последовательным переносом. Комбинационные сумматоры в интегральном исполнении.

Тема 8. Арифметико-логические устройства

Функции, выполняемые АЛУ. Построение АЛУ и его принцип функционирования. Интегральные АЛУ.

Тема 9. Применение комбинационных цифровых устройств

Построение подсистемы дешифрации портов ввода-вывода. Построение подсистемы дешифрации памяти.

Тема 10. Триггеры

Классификация и общие характеристики триггеров. Триггерная ячейка. Асинхронные и синхронные триггеры. RS-, JK-, D-, T- триггеры. Схемы построения, УГО, таблицы состояний, временные диаграммы работы. Универсальные триггеры. Примеры использования триггеров.

Тема 11. Регистры

Назначение, классификация и характеристики регистров. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Реверсивные регистры. Схема универсального регистра в интегральном исполнении.

Тема 12. Счетчики

Назначение, классификация и характеристики счетчиков. Модуль счета – K_c . Принцип построения и работы счетчиков с $K_c=2^n$, с последовательным, параллельным переносом. Суммирующие, вычитающие, реверсивные счетчики. Принцип построения счетчиков-делителей с произвольным коэффициентом пересчета, десятичные счетчики с параллельным переносом, с предварительной установкой. Организация счетчиков с произвольным пересчетом на базе интегральных схем.

Тема 13. Общие сведения о запоминающих устройствах

Виды запоминающих устройств. Классификация, система электрических параметров и корпуса микросхем запоминающих устройств.

Тема 14. Оперативные запоминающие устройства

Принципы построения ЗУ с произвольным доступом. Структурная организация микросхем памяти. Разновидности запоминающих элементов памяти. Схемотехника статических и динамических запоминающих устройств. Статические микросхемы памяти. Динамические микросхемы памяти. Применение динамических микросхем памяти основных серий. Построение модулей памяти динамических ОЗУ. Ассоциативные запоминающие устройства.

Тема 15. Постоянные запоминающие устройства

Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Способы программирования микросхем памяти. Схемотехника масочных и прожигаемых запоминающих устройств. Запоминающие элементы полупроводниковых перепрограммируемых запоминающих устройств. ИМС перепрограммируемых ПЗУ. Запоминающие устройства на основе БИС/СБИС. Организация модулей памяти, построение на их основе устройств управления и преобразования. Программируемые логические устройства. Назначение и классификация программируемых устройств. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Программируемые логические интегральные микросхемы (ПЛИС).

Тема 16. Схемотехника аналоговых устройств ЭВМ

Анализ аналоговых устройств, применяемых в вычислительных системах. Интегральные стабилизаторы, генераторы. Построение модулей преобразования и сопряжения. Моделирование работы аналоговых интегральных устройств на персональном компьютере.

Тема 17. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Общие сведения о двоичном кодировании в цифро-аналоговых преобразователях. Погрешность, точность, время преобразования. Разновидности схем, параметры, схемы включения. Схемы построения ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями, на основе резистивной матрицы R-2R. Основы электрического расчета. Структурные схемы АЦП различных способов построения. Интегральные микросхемы ЦАП и АЦП. Структуры, основные параметры и схемы включения ИМС.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных устройств.
2. Определение основных статических параметров ИМС K155ЛА3, K155ЛА7.
3. Базовые логические элементы ИИЛ.
4. УГО ИМС комбинационного типа в соответствии с действующими стандартами.
5. Принцип работы и области применения цифровых устройств комбинационного типа.
6. Синтез и анализ цифровых схем комбинационного типа с использованием существующей элементной базы.
7. Экспериментальная проверка работоспособности цифровых устройств.
8. Изучение принципов построения основных комбинационных устройств.
9. Построение универсальных логических модулей на основе мультиплексоров и демультиплексоров.
10. Назначение, УГО, режимы работы ИМС K555СП1.
11. Исследование различных типов сумматоров.
12. Принцип построения комбинационных вычитателей и умножителей.
13. Исследование интегрального АЛУ.
14. Организация АЛУ большой разрядности.
15. УГО ИМС последовательностного типа в соответствии с действующими стандартами.
16. Принцип работы и области применения цифровых устройств последовательностного типа.
17. Синтез и анализ цифровых схем последовательностного типа с использованием существующей элементной базы.

18. Работа синтезированных узлов и устройств по таблицам истинности и временных диаграммам.
19. Работоспособность цифровых устройств
20. Исследование триггеров.
21. Схема построения двухтактного JK- триггера.
22. Работа последовательного, параллельного и универсального регистров.
23. Регистры специального назначения: кольцевой, кольцевой с самовосстановлением, с перекрестными связями.
24. Принцип работы счетчиков с $K_c = 2^n$. Принцип работы счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.
25. Схемы счетчиков без дополнительных комбинационных вентилей.
26. Принципы построения запоминающих устройств.
27. Разновидности запоминающих ОЗУ статического и динамического типов, элементарных запоминающих элементов ПЗУ. Конкретные ИМС памяти.
28. Модули памяти заданной структуры и анализ их работы.
29. Зарубежные типы корпусов ИМС памяти.
30. Изучение принципа построения и работы полупроводникового ОЗУ в интегральном исполнении.
31. Модули памяти DIP, SIMM, SIPP, DIMM.
32. Программирование микросхем ПЗУ с использованием универсальных программаторов.
33. Универсальность ПЛМ и области применения.
34. Аналоговая схемотехника.
35. Типовые схемы ЦАП и АЦП.
36. ИМС преобразователей, их параметры и характеристики и типовые схемы включения.
37. Выбор элементной базы для построения систем сбора и преобразования данных.
38. Функциональные схемы систем сбора и преобразования данных.
39. Элементы сопряжения на основе операционных усилителей.
40. Исследование ЦАП.
41. Исследование АЦП.
42. ИМС систем сбора аналоговой информации.
43. Элементная база схемотехники
44. Современное состояние, перспективы развития элементной базы средств вычислительной техники.
45. Основные параметры и характеристики, типовые серии.
46. Резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники. Виды и типы.
47. Электрические, конструкторские, технологические и эксплуатационные параметры компонентов. Ведущие фирмы – изготовители (отечественные и зарубежные).
48. Маркировка. Методы контроля параметров и особенности применения.

Контроль самостоятельной работы студентов

Формы контроля самостоятельной работы студентов: доклад, домашние контрольные работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020.
2. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Политехника, 2016.

3. Каган Б.М. ЭВМ и системы: учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2021.
4. Преснухин Л.Н., Воробьев Н.В., Шишкевич А.А. Расчет элементов цифровых устройств. – М.: Высшая школа, 2019.
5. Быстродействующие матричные кристаллы БИС и СБИС. Теория и проектирование/ под ред. Б.Н.Файзуллаева. – М.: Радио и связь, 2017.
6. М.Кауфман, А.Сидман. Практическое руководство по расчетам схем в электронике: Справочник. В 2-ч. Т.1: Пер с англ./ под ред. Ф.Н.Покровского. – М.: Энергоатомиздат, 2020.
6. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013.
7. Ф.Дж.Пейтон, В.Волош Аналоговая электроника на операционных усилителях. – М.: БИНОМ, 2020.

8.2. Дополнительная литература

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники, в 3-х томах. Пер. с англ. 2-ое изд. - М.: Мир, 2013.
2. Базовые матричные кристаллы и матричные БИС./ В.Г.Домрачев и др. - М.: Энергоатомиздат, 2019.
3. Логические ИС КР1533, КР1534: Справочник / И.И.Петровский и др. ТОО "Бином", 2018.
4. Шило В.Л. Популярныe микросхемы КМОП: Справочник. - М.: Ягуар, 2017.
5. Цифровые интегральные микросхемы: Справочник./ П.П.Мальцев и др. - М.: Радио и связь, 2020.
6. Программируемые логические ИМС на КМОП-структурах и их применение/ П.П.Мальцев, Н.И. Гарбузов, А.П.Шарапов, Д.А.Кнышев. - М.: Энергоатомиздат, 2018.
7. Применение интегральных микросхем памяти: Справочник /под ред. А.Я.Гордонова. – М.: Радио и связь, 2020.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Национальный открытый университет «Интуит» <https://www.intuit.ru/studies/courses/19/48/info>.
2. Проекционные системы.
3. Комплект плакатов.
4. IBM- совместимые компьютеры.
5. Комплект демонстрационного оборудования “ Логика-1”.
6. Стенд “Основы автоматики и вычислительной техники”
7. Стенд “УЛС”.
8. Прибор Л2-60.
9. Прикладное программное обеспечение моделирования цифровых и аналоговых устройств.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания предоставляются студентам в виде теоретических предпосылок (в электронном виде) к практическим работам.

Отчеты по практическим работам следует оформлять в соответствии с общими требованиями и правилами оформления.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий: Windows 10, средства просмотра Google Chrome, MS Office 2010, программа моделирования электронных схем QUCS, специализированные программы Pc-Lab 2000 фирмы Velleman Instruments для поддержки электронных измерительных приборов.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Схемотехника» требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций, построение проектной

документации, ведение групповой обработки, выход в сеть Интернет. Также требуется обеспечение литературой, которую в достаточном объеме может предложить электронная библиотека, читальный зал филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница и БД с методическими материалами по дисциплине в виртуальной обучающей среде Moodle.

Карта обеспечения дисциплины учебными материалами:

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа
1	Учебно-методическая литература по дисциплине «Схемотехника»	Электронный	Электронная библиотека, кафедра АТПП
2	Описание практических работ	Электронный (Word)	Электронная библиотека, кафедра АТПП
3	Мультимедийные материалы	Сетевой	Медиатека кафедры АТПП
4	Электронная библиотека	Сетевой	Портал филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница/ Moodle

Карта обеспечения дисциплины оборудованием:

Номер аудитории	Кол-во	Наименование	Форма использования
Аудитория № 3	10	Современные компьютеры, объединенные локальной сетью. ОС Windows. Расширенный пакет Office. Глобальная сеть Intrenet	Организация практических работ, доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине «Схемотехника» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств».

Методические рекомендации для студентов

Методические рекомендации для студентов содержат:

- тематику практических работ;
- планы практических работ с указанием списка аудиторных и домашних заданий.

Изучение дисциплины «Схемотехника» включает лекционные и практические занятия. Лекции разбиты на основные разделы, каждый раздел может содержать несколько тем.

Курс сопровождают практические работы. При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо самостоятельно изучить рекомендуемую литературу, ответить на контрольные вопросы. В течение семестра каждый студент должен подготовить хотя бы один доклад на темы, предложенные преподавателем.

При подготовке к практическим занятиям необходимо использовать литературу, имеющуюся в достаточном количестве в библиотеке вуза. В список рекомендуемой литературы входит основная и дополнительная литература. Список литературы приведен в карте обеспечения дисциплины учебно-методической литературой. Текущий контроль усвоения знаний по дисциплине предполагает использование разных форм контроля, в том числе тестирование. Итоговый контроль может осуществляться в форме теста и диф. зачета. Вопросы к зачету и образцы тестовых заданий приведены.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В курсе «Схемотехника» предусмотрен значительный объем самостоятельной работы

студентов, который включает изучение лекционного материала, учебной литературы, обучающих Интернет-ресурсов; подготовку к выполнению практикума, самоконтроль знаний в форме компьютерного тестирования; выполнение программированных заданий. Для приобщения обучающихся к поиску, к исследовательской работе, для развития их творческого потенциала следует по возможности избегать прямого руководства работой обучающихся при выполнении ими тех или иных заданий, чаще выступать в роли консультанта, эксперта, коллеги-исследователя.

Подготовка к выполнению практических работ

Практикум способствует повышению качества знаний студентов, это творческие задания, углубляющие знания студентов в их профессиональной деятельности.

Цель практикума – обеспечить текущий контроль над знаниями студентов; предоставить возможность:

- студентам – систематизировать и расширить знания, самостоятельно освоить пропущенный материал;
- преподавателю – оценить степень готовности студента к сдаче зачета по дисциплине.

Для выполнения практических работ по дисциплине «Схемотехника» необходим персональный компьютер с вышеперечисленными программами.

На занятиях практического цикла каждый студент получает индивидуальное задание, направленное на формирование компетенций, определенных данной рабочей программой. Практическая работа предусматривает реализацию полученных студентами знаний через организацию учебной работы в различных средах. По каждой практической работе студенты должны получить у преподавателя индивидуальное задание и выполнить его.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается невыполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы. Отчет оформляется в тетради или распечатывается на листах формата А4. На титульном листе указывается: фамилия и инициалы, курс, группа и представляется преподавателю на проверку по завершению изучения темы.

Для выполнения практической работы необходимо:

1. Изучить краткие теоретические сведения, необходимые для успешного выполнения конкретной работы.
2. Внимательно изучить все примеры заданий, рассмотренные в лекции и представленные в описании практической работы.
3. Ответить на контрольные вопросы, предложенные в данной практической работе.
4. Выполнить индивидуальные задания в предусмотренной темой программной среде.
5. Оформить отчет о выполненной практической работе.

Отчет должен содержать: (Название темы. Цель работы. Условие задачи и описание используемых данных. Вывод).

Отчет о практической работе принимает преподаватель во время практического занятия. В процессе защиты оценивается самостоятельность работы, понимание механизма работы среды, знание используемых в работе параметров, умение анализировать результаты выполнения работы.

Выполнение практикума является необходимым условием для допуска к диф. зачету.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 3 группа РФ19ДР62АТП семестр 6

Преподаватель – лектор Козак Людмила Ярославовна

Преподаватели, ведущие практические занятия Козак Людмила Ярославовна

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Схемотехника	бакалавриат	Б1.В.10	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Предшествующие: «Информационные технологии», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Средства автоматизации и управления».				
Последующие: написание выпускной квалификационной работы				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Мин. кол-во баллов	Макс. количество баллов
	Тестирование	Аудиторная	0	10
Итого:			0	10
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Мин. кол-во баллов	Макс. количество баллов
Текущая работа	Практические работы	Аудиторная	9	18
	Работа на лекциях	Аудиторная	5	10
	Присутствие на занятиях	Аудиторная	1	18
	Решение заданий	Аудиторная	3	13
	Самостоятельная работа	Внеаудиторная	3	13
Промежуточный рейтинг-контроль	Практические работы	Аудиторная	9	18
Итого:			30	90
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Мин. кол-во баллов	Макс. количество баллов
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	Аудиторная	10	15
Итого:			10	15
ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ				
	Тестирование	Аудиторная	20	25
Итого:			20	25

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 60 баллов

Составитель, доцент

 Л.Я. Козак

Зав. кафедрой
автоматизации технологических процессов и производств,
доцент

 В.Е. Федоров, доцент