Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02AF187D00A4B197B2418596110F4A276D
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 05.07.2024 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Программа учебной дисциплины вариативного модуля
«Основы микроэлектроники»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Физика. Математика

(очная форма обучения)

Составители: Шайланов С.Н., к.п.н,
доцент кафедры физики и технических
дисциплин; Цыфаркин В.И., старший
преподаватель кафедры физики и технических
дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от 15 мая 2024 г. № 6

Ульяновск, 2024

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы микроэлектроники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 дисциплины вариативного модуля «Основы микроэлектроники» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Математика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-6 семестрах: элементарная физика, алгебра и теория чисел, высшая математика.

2. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Основы микроэлектроники» является: освоение теоретических основ микроэлектроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного радиооборудования.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы микроэлектроники»

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ОР-1 - базовые принципы системного и критического мышления; - логические формы и процедуры. ОР-2 - основные особенности системного и критического мышления; - основные логические формы и процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	ОР-3 -анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации. ОР-4 – анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; – анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; – аргументировано формировать собственное суждение и оценку.	

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм. УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	ОР-5 основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности; основные этапы проектирования, виды рисков и ограничений в проектной деятельности. ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь.	ОР-7 определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их. ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи.	

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
7	3	108	18		30	33	экзамен (27)
Итого:	3	108	18		30	33	экзамен (27)

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

4.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
7 семестр				
Тема 1. Цифровые интегральные микросхемы. Виды, основные технологии изготовления, степени интеграции.	4		2	10
Тема 2. Комбинационные логические элементы.	2		6	10
Тема 3. Последовательностные цифровые элементы.	4		10	4
Тема 4. Микросхемы электронной памяти.	2		2	6
Тема 5. Микроконтроллеры и микропроцессоры.	4		2	4
Тема 6. Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы.	2		8	6
ИТОГО:	18		30	33

4.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

Тема 1. Цифровые интегральные микросхемы. Виды, основные технологии изготовления, степени интеграции. Конструкции, характеристики, параметры. Перспективы развития цифровых ИМС.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 2. Комбинационные логические элементы.

Разновидности, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 3. Последовательностные логические элементы.

Разновидности, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 4. Микросхемы электронной памяти

Разновидности. Особенности технологии изготовления Характеристики, параметры. Перспективы развития ИМС.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 5. Микроконтроллеры и микропроцессоры.

Устройство, характеристики и параметры.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 6. Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы. Разновидности, особенности применения.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на лабораторную работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (выступлениям по теме реферата).

Темы рефератов (задания для контрольной работы)

1. Полупроводниковые приборы. Р-п переход. Диоды.
2. Температурные характеристики полупроводниковых структур.
3. Диоды. Принцип действия. Характеристики и параметры.
4. Выпрямительные диоды. Особенности и применение.
5. Стабилитроны. Особенности и применение.
6. Варикапы. Особенности и применение.
7. Фотодиоды. Особенности и применение.
8. Светодиоды и светодиодные матрицы. Особенности и применение.
9. Коммутирующие диоды (динисторы, тиристоры, симисторы). Особенности и применение.
10. Биполярный транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
11. h-параметры биполярного транзистора.
12. Применение биполярных транзисторов.
13. Основные схемы включения биполярных транзисторов в усилительном режиме.
14. Полевой транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
15. Достоинства и недостатки полевых транзисторов.
16. Электровакуумные приборы. Диоды и триоды. Характеристики и параметры.
17. Усиление сигналов. Усилители. Классификация. Параметры и характеристики.
18. Усиление сигналов. Усилитель напряжения на биполярном транзисторе. Схема и принцип работы.
19. Классы работы транзисторных усилительных каскадов.

20. Усилители постоянного тока. Схема и характеристики.
21. Резонансный усилитель. Схема и характеристики.
22. Интегральные микросхемы. Основные положения и особенности. Степень интеграции микросхем.
23. Классификации интегральных микросхем.
24. Тенденции в развитии технологии изготовления интегральных микросхем.
25. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Особенности применения.
26. Радиотехнические цепи. Классификация.
27. Избирательные четырёхполюсники. Фильтры, характеристики и параметры.
28. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Параметры колебательного контура.
29. Колебательный контур. Фильтрующие свойства колебательного контура.
30. Связанные колебательные контуры. Схемы. Особенности.
31. Электрические фильтры. Классификация. Характеристики и параметры. Область применения.
32. Генераторы синусоидальных колебаний. Генератор на биполярном транзисторе.
33. RC-генератор. Схема и принцип работы.
34. Генераторы несинусоидальных колебаний. Мультивибратор на транзисторах. Схема и принцип работы.

6. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита лабораторных работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита лабораторной работы ОС-2 Защита реферата	ОР-1 - базовые принципы системного и критического мышления; - логические формы и процедуры. ОР-2 - основные особенности системного и критического мышления;
	Оценочные средства для промежуточной	

	аттестации **экзамен** ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам	- основные логические формы и процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ОР-3 -анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации. ОР-4 – анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; – анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; – аргументировано формировать собственное суждение и оценку. ОР-5 основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности; основные этапы проектирования, виды рисков и ограничений в проектной деятельности. ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь. ОР-7 определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их. ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной

программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы микроэлектроники».

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам
Перечень вопросов к экзамену

1. Цифровые интегральные микросхемы. Классификация. Типовые серии микросхем.
2. Цифровые интегральные микросхемы. Основные технологии изготовления.
3. Перспективы и тенденции развития цифровых ИМС.
4. Микросхемы комбинационных логических элементов. Разновидности, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
5. Последовательностные логические элементы. Особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
6. Микросхемы триггеров. Разновидности, особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
7. Микросхемы счётчиков импульсов. Разновидности, Особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
8. Микросхемы делителей частоты. Разновидности, Особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
9. Параллельные и последовательные регистры. Назначение, особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
10. Микросхемы мультиплексоров и демультиплексоров. Разновидности, особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
11. Микросхемы дешифраторов. Разновидности, особенности функционирования, булевы выражения, таблицы истинности, временные диаграммы.
12. Микросхемы электронной памяти. Основные виды, особенности функционирования, характеристики и параметры.
13. Аналого-цифровые преобразователи. Назначение, принцип действия, основные характеристики и параметры.
14. Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение, принцип действия, основные характеристики и параметры.
15. Программируемые логические матрицы. Назначение, принцип действия, основные характеристики и параметры.
16. Микроконтроллеры. Назначение, внутренняя архитектура, основные параметры.
17. Микроконтроллерная платформа «Ардуино». Назначение, устройство, основные характеристики и параметры.
18. Микроконтроллерная платформа «STM». Назначение, устройство, основные характеристики и параметры.
19. Микропроцессоры. Назначение, внутренняя архитектура, основные параметры.
20. Микропроцессорная платформа «Raspberi». Назначение, устройство, основные характеристики и параметры.
21. Программные средства микроконтроллерных средств.
22. Программаторы микросхем памяти и микроконтроллеров. Назначение, устройство, основные характеристики и параметры.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
7 семестр	Разбалловка по видам работ	9 х 1=9 баллов	15 х 1=15 баллов	212 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 балла max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«неудовлетворительно»	Менее 150
«удовлетворительно»	151-210
«хорошо»	211-270
«отлично»	271-300

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Исследование логических элементов И, И-НЕ.

Цель работы: изучить методы измерения логических уровней, исследовать функции логических элементов.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Комбинационные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 2. Исследование логических элементов ИЛИ, ИЛИ-НЕ.

Цель работы: изучить методы измерения логических уровней, исследовать функции логических элементов.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Комбинационные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 3. Исследование логических элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.

Цель работы: изучить методы измерения логических уровней, исследовать функции логических элементов.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Комбинационные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 4. Исследование триггера Шмитта.

Цель работы: изучить функциональные свойства триггеров Шмитта.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.

3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 5. Исследование RS-триггера.
Цель работы: изучить функциональные свойства RS-триггеров.
Рекомендации к самостоятельной работе
1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 6. Исследование D-триггера.
Цель работы: изучить функциональные свойства D-триггеров.
Рекомендации к самостоятельной работе
1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 7. Исследование JK- триггера.
Цель работы: изучить функциональные свойства триггеров.
Рекомендации к самостоятельной работе
1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 8. Исследование двоичного счётчика импульсов.
Цель работы: изучить функциональные свойства двоичных счётчиков.
Рекомендации к самостоятельной работе
1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические

элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 9. Исследование двоичного-десятичного счётчика импульсов.

Цель работы: изучить функциональные свойства двоично-десятичных счётчиков.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 10. Исследование сдвигового регистра.

Цель работы: изучить функциональные свойства сдвиговых регистров.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Последовательностные логические элементы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 11. Изучение микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Цель работы: изучить функциональные возможности микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 12. Изучение среды программирования микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Цель работы: изучить функциональные возможности среды программирования микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 13. Изучение возможностей программирования внешних микроконтроллеров семейства ATMEL с использованием программной среды микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Цель работы: изучить функциональные возможности среды программирования микроконтроллерной платформы «Ардуино» для программирования внешних микроконтроллеров.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 14. Изучение возможностей программатора для программирования микросхем памяти и микроконтроллеров.

Цель работы: изучить функциональные возможностей программатора для программирования микросхем памяти и микроконтроллеров.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Микросхемы электронной памяти».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа № 15. Изучение среды визуального программирования микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Цель работы: изучить функциональные возможности среды визуального программирования микроконтроллерной платформы «Ардуино».

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Микроконтроллерные и микропроцессорные платформы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики временные диаграммы.
6. Написать выводы по проделанной работе.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Дыбко, М. А. Цифровая микроэлектроника : учебное пособие / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-7782-3834-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869098
2. Смирнов, В. А. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие / В. А. Смирнов, О. В. Шуваева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0711-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836506

Дополнительная литература

1. Васильев, В. Ю. Современное производство изделий микроэлектроники : учебное пособие / В. Ю. Васильев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-3907-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868873
2. Микроэлектроника: лабораторный практикум : практикум / сост. Н. В. Жданова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457452
3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 292 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_599ff21797d959.08246105. - ISBN 978-5-16-018847-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2067367 (дата обращения: 30.04.2024). – Режим доступа: по подписке

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

– Современные технологии автоматизации Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://www.cta.ru

– Сайт «Паяльник» Режим доступа: http://cxem.net

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Рабочая программа Основы микроэлектроники
Составители: С.Н. Шайланов, В.И. Цыфаркин – Ульяновск: УлГПУ, 2024. - 15 с.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ С.Н. Шайланов
(подпись)

_____ В.И. Цыфаркин
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры физики и технических дисциплин "25" _апреля_ 2024г., протокол № 9(98)
Заведующий кафедрой

_____ В.В. Шишкарев _25.04.24_
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой
Сотрудник библиотеки

_____ Меркулова Ю.В. 29.04.24.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "15" _мая_ 2024 г., протокол № 6
И.о. декана факультета физико-математического и технологического образования

_____ Чередатенкой И. 17.05.24.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*