Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 14.10.2024 10:56:48
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА"
Физические основы вычислительной техники
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-623ИДо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 44

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**4(2.2)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Маврин Сергей Алексеевич

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Физические основы вычислительной техники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 г. протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП

 Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: знакомство с фундаментальными физическими основами работы основных узлов современной вычислительной техники

Задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний фундаментальных законов физики в области построения и фнкционирования основных узлов современной вычислительной техники.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале школьного курса математики, физики и информатики, а также следующих дисциплин:

Теоретические основы информатики, Дискретная математика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Основы цифровой микроэлектроники

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: этапы решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники.

Умеет: анализировать практическую задачу по дисциплине, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: физические основы и принципы работы вычислительной техники; основы архитектуры и процессов функционирования вычислительной техники.

Умеет: осуществлять корректный подбор элементной базы современной вычислительной техники для построения основных узлов современной вычислительной техники.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: технологии решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники.

Умеет: оценивать соблюдение требований информационной безопасности при эксплуатации вычислительной техники; подбирать согласованный комплект электронных компонентов для решения научных, педагогических и других рабочих задач.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Умеет: обосновывать правильность выбора логических элементов компьютера для решения конкретной практической задачи.

УК-1.5.Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: оценивать показатели качества и эффективности функционирования логических элементов и электрических цепей, построенных на их базисе.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Физические основы вычислительной техники			
1.1	Введение в дисциплину/Лек/	4	2	0
1.2	Введение в дисциплину /Ср/	4	4	0
1.3	Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников/Лек/	4	2	0
1.4	Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников /Лаб/	4	6	2
1.5	Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников /Ср/	4	14	0
1.6	Элементная база современной вычислительной техники/Лек/	4	2	0
1.7	Элементная база современной вычислительной техники /Лаб/	4	10	2
1.8	Элементная база современной вычислительной техники /Ср/	4	16	0
1.9	Устройство и принцип работы запоминающих устройств/Лек/	4	4	0
1.10	Устройство и принцип работы запоминающих устройств/Лаб/	4	2	2
1.11	Устройство и принцип работы запоминающих устройств/Ср/	4	10	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

4 семестр, 5 лекций, 9 лабораторных занятий

Раздел 1 Физические основы вычислительной техники

Лекция № 1 (2 часа)

Введение в дисциплину

Вопросы и задания:

1. Роль полупроводниковых материалов в элементной базе современных ЭВМ. Преимущества сверхбольших интегральных схем, технологическая база СБИС и степень интеграции.
2. Эпитаксиально-планарная технология. Воспроизводимость параметров и минимальный топологический размер. Основные направления развития СБИС.

Лекция №2 (2 часа)

Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников

Вопросы и задания:

1. Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов.
2. Квантовые переходы. Понятие о зонной структуре. Принципы разделения веществ на проводники, полупроводники и диэлектрики. Электропроводность твердых тел. Модель электронного газа. Квантовая модель электропроводности. Плотность энергетических состояний.
3. Распределение Ферми. Электроны и дырки. Концентрация электронов в зоне проводимости. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n - и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Диффузия и дрейф свободных носителей заряда в металлах и полупроводниках. Закон Ома, длина свободного пробега и подвижность. Уравнение непрерывности.
4. Электронно-дырочные переходы и их характеристики. Вольт-амперная характеристика и дифференциальное сопротивление p-n-переходов. Барьерная и диффузионная емкости.
5. Полупроводниковые диоды. Быстродействие полупроводниковых диодов. Типы полупроводниковых диодов. Омические контакты. Контакт металл-полупроводник, диоды Шоттки.

Лабораторное занятие №1-3 (6 часов)

Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников

Вопросы и задания:

1. Исследование температурной зависимости параметров полупроводника от температуры.
2. Исследование зависимости прямого тока от величины прямого напряжения, приложенного к диоду.
3. Определение зависимости обратного тока от величины обратного напряжения
4. Прямое включение диода.
5. Обратное включение диода.
6. Исследование работы светодиода.

Лекция №3 (2 часа)

Элементная база современной вычислительной техники

Вопросы и задания:

1. Аналоговое и цифровое представление информации. Физическое представление информации в компьютере.
2. Двоичный код. «Высокое» и «низкое» состояния логических схем. Позитивная и негативная логики. Ключевой режим работы коммутирующего элемента.
3. Реализация элементарных логических функций. Основные характеристики логических элементов. Понятие о помехоустойчивости логического элемента.

Лабораторное занятие №4-8 (10 часов)

Элементная база современной вычислительной техники

Вопросы и задания:

1. Исследование работы логического элемента «И»
2. Исследование работы логического элемента «ИЛИ»
3. Исследование работы логического элемента «НЕ»
4. Исследование работы RS-триггера, построенного на элементах ИЛИ-НЕ
5. Исследование работы RS-триггера, построенного на элементах 2И-НЕ
6. Исследование работы RS-триггера, построенного на элементах 2ИЛИ-НЕ
7. Исследование работы асинхронного D-триггера
8. Исследование работы синхронного D-триггера.
9. Исследование работы Т-триггера, построенного на основе RS-триггера
10. Исследование работы Т-триггера, построенного на основе D-триггере
11. Исследование работы Т-триггера, построенного на основе JK-триггера.
12. Исследование работы асинхронного JK-триггера
13. Исследование работы синхронного JK-триггера

Лекция №4-5 (4 часа)

Устройство и принцип работы запоминающих устройств

Вопросы и задания:

1. Базовые ячейки памяти - конденсатор и триггер. Классификация полупроводниковых запоминающих устройств. Энергозависимая и энергонезависимая память. Характеристики памяти: стоимость, емкость, быстродействие, потребляемая мощность, возможность доступа.
2. Статическое и динамическое оперативное запоминающее устройство. Характеристики и принципы работы. Организация, контроль работоспособности и методы регенерации динамического ОЗУ. Применение СОЗУ и ДОЗУ в ЭВМ. Сравнительные характеристики и перспективы развития.

3. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Элементы на основе структур с плавающим затвором. Стирание информации УФ излучением и электрическим полем. Применение ПЗУ в ЭВМ. Сравнительные характеристики и перспективы развития ПЗУ. Flash-память.
4. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков: мягкие и жесткие ферромагнетики. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях.
5. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации. Продольная и поперечная запись информации.
6. Использование оптических явлений для повышения плотности записи информации на магнитных носителях. Магнитооптика. Оптическая память - компакт диск. Физические процессы и предельная плотность записи информации в оптике. Записываемые и перезаписываемые CD и DVD диски. Blu-ray и HD-DVD технологии.

Лабораторное занятие №9 (2 часа)

Устройство и принцип работы запоминающих устройств

Вопросы и задания:

1. Определение различных параметров модуля ОЗУ.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
2	Элементная база современной вычислительной техники	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
3	Устройство и принцип работы запоминающих устройств	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников	Подготовка презентации	Презентация
2	Элементная база современной вычислительной техники	Подготовка презентации	Презентация
3	Устройство и принцип работы запоминающих устройств	Подготовка презентации	Презентация

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Лошаков, С.	Периферийные устройства вычислительной техники URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429168	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.2	Игумнов, В.Н.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Смирнов, В.А.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618543	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021
Л2.2	Валюхов, Д.П.	Физические основы электроники: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457767	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014
Л2.3	Филиппов, В.В.	Физические основы наноэлектроники: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576862	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет

			имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Физические основы вычислительной техники»

Курс 2 Семестр 4

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Физические основы вычислительной техники»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	7	18
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	16
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	6
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Физические основы вычислительной техники»			
1	Аудиторная работа	Лабораторное занятие №1-3. Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников Лабораторное занятие №4-8. Элементная база современной вычислительной техники Лабораторное занятие №9. Устройство и принцип работы запоминающих устройств Пример задания: исследовать вольт-амперную характеритсику полупроводникового диода. Критерий оценивания: 1 балл – выполнена базовая часть лабораторной работы, 2 балла – выполнена базовая и дополнительная(индивидуальная) часть лабораторной работы. Итого – 9х2=20 баллов	Темы: Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников Элементная база современной вычислительной техники Устройство и принцип работы запоминающих устройств Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники; физические основы и принципы работы вычислительной техники; основы архитектуры и процессов функционирования вычислительной техники; технологии решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники. Умеет: анализировать практическую задачу по дисциплине, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять корректный подбор элементной базы современной вычислительной техники для построения основных узлов современной вычислительной техники; оценивать соблюдение требований информационной безопасности при эксплуатации вычислительной техники; подбирать согласованный комплект электронных компонентов для решения научных, педагогических и других рабочих задач; обосновывать правильность выбора логических элементов компьютера для решения конкретной практической задачи; оценивать показатели качества и эффективности функционирования логических элементов и электрических цепей, построенных на их базисе.
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Подготовлены письменные отчеты по лабораторным работам.	Темы: Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников Элементная база современной вычислительной техники Устройство и принцип работы запоминающих устройств

		• В отчете содержатся результаты выполнения всех заданий лабораторных работ. • В документе приведены снимки экрана ключевых моментов работ. • Отчеты содержат оформленный по ГОСТ библиографический список. • Текст работы и иллюстрации оформлены согласно требованиям ГОСТ. • Отчет отправлен преподавателю в установленные сроки/загружен на проверку в систему управления обучением. Каждый критерий оценивается в 0-2 балла. Итого – 4х4=16 баллов	Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники; физические основы и принципы работы вычислительной техники; основы архитектуры и процессов функционирования вычислительной техники; технологии решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники. Умеет: анализировать практическую задачу по дисциплине, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять корректный подбор элементной базы современной вычислительной техники для построения основных узлов современной вычислительной техники; оценивать соблюдение требований информационной безопасности при эксплуатации вычислительной техники; подбирать согласованный комплект электронных компонентов для решения научных, педагогических и других рабочих задач; обосновывать правильность выбора логических элементов компьютера для решения конкретной практической задачи; оценивать показатели качества и эффективности функционирования логических элементов и электрических цепей, построенных на их базисе.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Подготовлена презентация по отдельным темам модуля. • Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы. • Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям. • Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями. • Обучающийся продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 3х2=6 баллов	Темы: Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников Элементная база современной вычислительной техники Устройство и принцип работы запоминающих устройств Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники; физические основы и принципы работы вычислительной техники; основы архитектуры и процессов функционирования вычислительной техники; технологии решения практических задач получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации с использованием элементной базы современной вычислительной техники. Умеет: анализировать практическую задачу по дисциплине, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять корректный подбор элементной базы современной вычислительной техники для построения основных узлов современной вычислительной техники; оценивать соблюдение требований информационной безопасности при эксплуатации вычислительной техники; подбирать согласованный комплект электронных компонентов для решения научных, педагогических и других рабочих задач; обосновывать правильность выбора логических элементов компьютера для решения конкретной практической задачи; оценивать показатели качества и эффективности функционирования логических элементов и электрических цепей, построенных на их базисе.
Контрольное мероприятие по разделу		-	
Промежуточный контроль		56-100	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	