

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 07 » 04 2015 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### « ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА »

Направление подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Форма обучения - Очная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма проме-<br>жуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5       | 3/108                          | 18              | 36                           | -                           | 54           | Зачет   |

Владимир, 2015 г.

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» является:

Изучение современной элементной базы, принципов работы электронных устройств, освоение методов их расчета и моделирования.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» является дисциплиной вариативной части, обязательная дисциплина.

Для успешного освоения учебного курса главным образом, необходимы знания и умения по дисциплинам «Физика» и «Электротехника».

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Проектирование электронных средств в наноэлектронике», «Квантовая и оптическая электроника» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» обучающийся должен обладать:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7).

Обучающийся должен:

**Знать:** элементную базу электронных устройств и микропроцессорную технику (ОПК-7).

**Уметь:** выполнять анализ характеристик электронных устройств, проводить расчеты типовых устройств.

**Владеть:** пакетами программ расчета и автоматизированного проектирования оптических, оптико-электронных элементов и узлов приборов, систем и комплексов (ОПК-3).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     |         | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
|       |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |   |   |
| 1     | Основы теории полупроводниковых приборов.   | 5       | 1-2             | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  |   |
| 2     | Основной элементный базис полупроводниковых приборов, аналоговых и цифровых интегральных микросхем. | 5       | 3-4             | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  |   |
| 3     | Аналоговые электронные устройства.  | 5       | 5-6             | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  | 1-й рейтинг-контроль  |
| 4     | Импульсные устройства   | 5       | 7-8             | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  |   |
| 5     | Цифровые устройства   | 5       | 9-10            | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  |   |
| 6     | Энергетические аспекты электроники  | 5       | 11-12           | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  |   |
| 7     | Микропроцессорные средства, архитектура, система  | 5       | 13-14           | 2  | 4                    |                     |                    | 6   |         | 3/50  | 2-й рейтинг-контроль  |

|                 |  |   |       |    |    |  |  |    |  |       |                      |
|-----------------|--|---|-------|----|----|--|--|----|--|-------|----------------------|
|                 | команд, организация ввода-вывода.  |   |       |    |    |  |  |    |  |       |                      |
| 8               | Периферийные устройства, микропроцессоры в измерительной технике и управлении. | 5 | 15-16 | 2  | 4  |  |  | 6  |  | 3/50  |                      |
| 9               | Программируемые логические контроллеры   | 5 | 17-18 | 2  | 4  |  |  | 6  |  | 3/50  | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего: 108 час. |  | 5 | 18    | 18 | 36 |  |  | 54 |  | 27/50 | Зачет                |

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области.

В курсе используются:

метод прямого оценивания (письменные ответы на контрольные вопросы, рейтинг-контроль, тесты);

метод косвенного оценивания (опрос работодателей, сравнение с другими вузами, анкетирование выпускников и других заинтересованных сторон, анализ учебных программ, показатели трудоустройства и т.д.).

Для повышения эффективности самостоятельной работы разработаны тестирующие материалы и сформирована библиотека информационных материалов, которая постоянно пополняется.

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю

1-й рейтинг-контроль

1. Что изучает электроника?
2. Какая зона называется зоной проводимости?

3. Чем отличаются проводники и полупроводники?
4. В чем различие между полупроводниками и диэлектриками?
5. Какая проводимость называется собственной проводимостью?
6. В каких случаях полупроводники обладают примесной проводимостью?
7. Дайте определение процесса генерации.
8. В полупроводнике р-типа какие носители будут основными?
9. Охарактеризуйте уровень Ферми.
10. Почему р-п переход часто называют запирающим слоем?
11. Электронно-дырочный переход – это слой, обедненный или обогащенный носителями заряда?
12. Нарисуйте энергетическую диаграмму р-п перехода
13. Дайте характеристику обратимому и необратимому пробоем р-п перехода.
14. Какие пробои можно отнести к электрическим?
15. Какое напряжение называется прямым?
16. Дайте определение контактной разности потенциалов.
17. Движением каких носителей обусловлен диффузионный ток?
18. Какое явление называется инжекцией?
19. Объясните область применения стабилитрона.
20. Чем вызвано отклонение вольт-амперной характеристики диода от вольт-амперной характеристики р-п перехода?

#### 2-й рейтинг-контроль

21. Перечислите основные режимы работы транзисторов .
22. Какие факторы определяют усилительные свойства транзистора?
23. Какими отличительными особенностями характеризуются три схемы включения транзистора ?
24. Перечислите  $h$  - параметры транзистора, объясните их физический смысл и способ их экспериментального определения.
25. Почему процесс усиления по току не осуществляется в схеме включения транзистора с общей базой?
26. Объясните принцип работы полевого транзистора с р-п переходом и МДП–транзистора.
27. Укажите основные отличия полевых транзисторов от биполярных.
28. Изобразите и поясните статические стоковые характеристики полевых транзисторов.
29. Какие составляющие токов протекают в управляемом тиристоре?
30. Как меняется ВАХ триодного тиристора при изменении напряжения на управляющем электроде?
31. Начертите схему включения тиристора, выполняющего роль ключа.
32. Перечислите и охарактеризуйте усилители переменного тока.
33. Объясните принцип построения линии нагрузки.
34. Объясните назначение элементов усилительного каскада.
35. Как можно добиться значительного усиления входного напряжения?
36. Объясните причину возникновения линейных и нелинейных искажений сигнала.
37. Перечислите и охарактеризуйте режимы работы усилительного каскада.
38. Перечислите и охарактеризуйте виды межкаскадной связи.
39. Назначение и основные схемы включения операционного усилителя.
40. Какие бывают обратные связи в усилителях?
41. Сформулируйте условия самовозбуждения операционного усилителя.
42. Частотная характеристика операционного усилителя.
43. Охарактеризуйте вторичные источники питания.
44. Приведите однофазную схему однополупериодного выпрямления.
45. Приведите однофазную схему двухполупериодного выпрямления с нулевым выводом.
46. Какие из эффективных параметров выпрямителей задаются потребителем?

47. Назовите достоинства и недостатки двухполупериодной схемы выпрямления с нулевым выводом.
48. Приведите и охарактеризуйте индуктивные фильтры. Как выбирается значение индуктивности?
49. Приведите и охарактеризуйте емкостные фильтры. Как выбирается значение емкости?
50. Как определяется коэффициент фильтрации?
51. Для каких целей применяются стабилизаторы напряжения?

### 3-й рейтинг-контроль

1. Что является элементной базой микроэлектроники?
2. Приведите классификацию интегральных микросхем по функциональному назначению.
3. Объясните назначение триггера, счетчика, регистра.
4. Что характеризует степень интеграции микросхемы?
5. Охарактеризуйте работу многоэмиттерного транзистора.
6. С чем связана функциональная сложность больших интегральных схем (БИС)?
7. Запишите условное графическое обозначение, логическое уравнение и таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ.
8. Запишите условное графическое обозначение, логическое уравнение и таблицу истинности логического элемента И-НЕ.
9. Можно ли соединять между собой два (или более) выхода логических элементов?
10. Как работает счётчик импульсов?
11. От чего зависит количество триггеров в счётчике?
12. Перечислите и охарактеризуйте основные узлы ЭВМ.
13. Какие устройства относятся к периферийным устройствам?
14. Представьте число 178 в двоичной системе счисления.
15. Приведите примеры и объясните формы представления чисел.
16. Перечислите основные характеристики микропроцессоров.
17. Объясните назначение регистра общего назначения и регистра аккумулятора.
18. Какой режим называют мультиплексным?
19. Назначение оперативного запоминающего устройства.
20. Объясните назначение программного обеспечения микропроцессоров.

### Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### Вопросы к сдаче зачета

1. Физические основы п/п приборов.
2. Шифраторы. Дешифраторы.
3. Классификация п/п приборов. Система обозначений п/п приборов.
4. Одновибратор.
5. П/п диоды.
6. Мультивибратор.
7. П/п резисторы.
8. Использование триггеров в качестве счетчиков.
9. Биполярные транзисторы
10. Несимметричный триггер.
11. Входные и выходные статические и динамические характеристики биполярного транзистора.
12. Способы запуска триггера.
13. Полевые транзисторы.
14. Триггер. Симметричный триггер.
15. Тиристоры
16. Переходные процессы и схемы для уменьшения длительности фронтов.

17. Схема включения биполярного и полевого транзисторов
18. Ключ на биполярном транзисторе.
19. Схема замещения биполярного транзистора (h-параметры).
20. Диодные ключи.
21. Источники питания.
22. Импульсные устройства.
23. Выпрямители.
24. Операционные усилители.
25. Фильтры.
26. Классы усиления усилительных каскадов.
27. Стабилизаторы.
28. Усилители мощности.
29. Управляемые выпрямители.
30. Обратная связь в усилителях.
31. Трехфазный мостовой выпрямитель.
32. Многокаскадные усилители.
33. Трехфазные управляемые и неуправляемые выпрямители.
34. Усилители постоянного тока.
35. Инверторы.
36. Усилители переменного тока с RC-связями
37. Трехфазный инвертор.
38. Усилители. Общая характеристика.
39. Применение управляемых выпрямителей и инверторов в электроприводе постоянного тока.
40. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей и инверторов.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение терминов: "ЭВМ", "микроЭВМ", "микропроцессор", "интер-претация", "трансляция".
2. Определение понятия "архитектура микро-ЭВМ".
3. Общая структура микроЭВМ: основные элементы и их функциональное назначение.
4. Принципы организации общей шины микро-ЭВМ.
5. Физическая реализация шины.
6. Структура гипотетического микропроцессора: синхрогенератор и рабочие регистры.
7. Структура гипотетического микропроцессора: арифметическо-логическое устройство и устройство микропрограммного управления.
8. Структура гипотетического микропроцессора: устройство управления и стек.
9. Структура гипотетического микропроцессора: логика управления прерываниями.
10. Структура гипотетического микропроцессора: логика управления чтением/записью и логика управления захватом.
11. Общий алгоритм работы гипотетического микропроцессора.
12. Принстонская и Гарвардская типы архитектур микро-ЭВМ.
13. Типы архитектур и системы команд микропроцессоров (CISC, RISC, VLIW).
14. Классификация микропроцессоров по числу и составу микросхем образующих процессор.
15. Классификация микропроцессоров по алгоритму функционирования управляющей части.
16. Классификация микропроцессоров по назначению
17. Классификация микропроцессоров по виду обрабатываемых входных сигналов.
18. Классификация микропроцессоров по характеру временной организации.

19. Классификация микропроцессоров по количеству выполняемых программ.
20. Микропроцессор 8080: архитектурные особенности.
21. Микропроцессор 8080: блок арифметическо-логических операций.
22. Микропроцессор 8080: блок регистров.
23. Микропроцессор 8080: блок синхронизации и управления, машинный такт, машинный цикл, командный цикл.
24. Микропроцессор 8080: управление системной шиной.
25. Микропроцессор 8080: управление прерываниями и прямым доступом.
26. Микропроцессор 8080: анализ готовности и сброс в исходное состояние.
27. Микропроцессор 8080: состояния микропроцессора.
28. Микропроцессор 8080: типовые машинные циклы, посвящённые чтению памяти и регистров интерфейсов.
29. Микропроцессор 8080: типовые машинные циклы, посвящённые записи в память и в регистры интерфейсов.
30. Микропроцессор 8080: машинные циклы прерывания, останова и прерывания из останова.
31. Иерархическая структура памяти микро-ЭВМ.
32. Основные параметры запоминающих устройств.
33. Классификация запоминающих устройств микро-ЭВМ.
34. Основные типовые структуры микросхем памяти.
35. Постоянные запоминающие устройства.
36. Статические оперативные запоминающие устройства.
37. Динамические оперативные запоминающие устройства.
38. Общая характеристика внешних устройств и интерфейсов.
39. Способы организации обмена данными в микро-ЭВМ.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а). Основная литература:

1. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Чижма.-М.:УМЦ ЖДТ, 2012. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890356499.html>
2. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринев, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб. : Политехника, 2012. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732505164.html>
3. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника [Электронный ресурс] : учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357960.html>

### б). Дополнительная литература:

1. Основы электроники [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф. - М. : Колосс, 2009. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207126.html>
2. Основы электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. - М.: ДМК Пресс, 2008.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744320.html>
3. Электроника: учебное пособие для вузов по направлению "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", квалификации (степени) "бакалавр"/ Н. П. Ямпурин, А. В. Баранова, В. И. Обухов. - 2-е изд., испр. и доп.. -



Москва: Академия, 2015. - 267 с. : ил., табл. - (Высшее образование. Инфокоммуникационные технологии и системы связи). - (Бакалавриат) (Б-ка ВлГУ -бэкз).

в). Периодические издания:

Нано-и микросистемная техника

Квантовая электроника

Проектирование и технология электронных средств

г). Интернет-ресурсы:

<http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека;

<http://exponenta.ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные стенды УМ-11, УМ-17, программируемые логические контроллеры и регуляторы ОВЕН (стенд АТПП1-С-К), SCADA Owen Process Manager, компьютерный класс ауд.114б-2, мультимедийная лекционная аудитория 112-2, комплект слайдов и тестовых заданий для компьютерного контроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01. Нанотехнологии и микросистемная техника

Рабочую программу составил доцент кафедры АТП  Рассказчиков Н.Г.

Рецензент - зав. сектором ФГУП ГНПП «КРОНА», к.т.н.  Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов. Протокол № 8 от 06.04.2015 года.

Заведующий кафедрой  Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника». Протокол №11 от 07.04.2015 года.

Председатель комиссии по направлению  Аракелян С.М.