МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Красноармейский механико-металлургический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
16.06.2021 г.

Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация производственных процессов**

Учебный план Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **3 года 6 месяцев**

Ускоренное обучение **На базе СПО**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 3

Курс	**3**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12.35	12.35	12.35	12.35
Сам. работа	131.65	131.65	131.65	131.65
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Козловцева Надежда Викторовна

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизация производственных процессов

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Макаров Алексей Михайлович

СОГЛАСОВАНО:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

Протокол заседания НМС от
16.06.2021 г. № 9

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

При разработке современных технических систем широкое применение находят электронные компоненты. Вместе с тем переход к массовому выпуску аналоговых и цифровых интегральных микросхем позволяет применять их наряду с дискретными полупроводниковыми приборами и создавать на их основе более сложные электронные устройства с расширенными функциональными возможностями.

Целью дисциплины «Электроника» является изучение современной элементной базы электронной техники, принципов построения усилительных, импульсных и цифровых устройств, а также освоение инженерных методов их расчета.

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение методов разработки нестандартных узлов электронных систем технологического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Электротехника
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Физика
2.1.4	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6.1: Знать: принципы работы современных информационных технологий

Результаты обучения: студент знает физические основы и принципы функционирования современной электронной техники.

ОПК-6.2: Уметь: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: студент умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования электронных схем

ОПК-6.3: Владеть: прикладными программными средствами, разработанными в соответствии с принципами современных информационных технологий, для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: студент владеет специализированными пакетами прикладных программ для разработки электронных схем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Основы полупроводниковой техники /Тема/	3	0	
1.1.1	Интегральная технология и ее влияние на схемотехнику электронных устройств. Классификация полупроводниковых приборов /Лек/	3	0.5	З
1.1.2	Физические основы полупроводниковых приборов. Приборы на основе одного p-n перехода. /Пр/	3	2	З, Ко
1.1.3	Расчет схемы параметрического стабилизатора напряжения /Контр.раб./	3	30	Ко
1.2	Транзисторы /Тема/	3	0	
1.2.1	Биполярные транзисторы. Принцип работы, входные и выходные характеристики, параметры, схемы включения /Лек/	3	0.5	З, Ко
1.2.2	Полевые транзисторы. Разновидности, принцип действия, основные параметры и характеристики. Особенности применения /Контр.раб./	3	4	З
1.3	Тиристоры /Тема/	3	0	
1.3.1	Тиристоры. ВАХ, режимы работы. Основные параметры. Применение. Определение максимальной мощности, коммутируемой в нагрузке /Ср/	3	1	З
1.4	Усилительные устройства /Тема/	3	0	
1.4.1	Основные показатели. Влияние обратных связей на свойства усилителя /Ср/	3	10	З

1.4.2	Усилители на транзисторах. Схемотехника. Графический анализ работы усилительного каскада. Стабилизация режимов работы. Методы расчета каскада /Лек/	3	1	З, Ко
1.4.3	Исследование усилительных каскадов на биполярном транзисторе /Лаб/	3	2	З
1.4.4	Транзиторный усилительный каскад с эмиттерной стабилизацией /Ср/	3	30	Ко
1.4.5	Усилители мощности. Схемотехника и режимы работы. /Ср/	3	2	З
1.5	Основы цифровой электроники /Тема/	3	0	
1.5.1	Цифровые устройства. Основные понятия, системы счисления и их взаимный перевод. Логическая функция, таблица состояний, законы Де Моргана /Лек/	3	0.5	З, Ко
1.5.2	Импульсные устройства. Параметры и спектр импульсных сигналов. Ключевой режим работы транзистора. Условия работы транзистора в областях насыщения, отсечки, переключения /Ср/	3	2	З
1.6	Логические элементы (ЛЭ) /Тема/	3	0	
1.6.1	Схемотехника ЛЭ ТТЛ, КМОП, основные параметры. Условия согласования ЛЭ с источником сигнала и нагрузкой /Лек/	3	1	З, Ко
1.6.2	Исследование логических элементов ТТЛ /Пр/	3	2	З
1.6.3	Расчет блока управления электромагнитным фиксатором /Контр.раб./	3	38.65	З, Ко
1.7	Типовые комбинационные устройства /Тема/	3	0	
1.7.1	Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор /Лек/	3	0.5	З
1.7.2	Сумматор, цифровой компаратор. Схемотехника и особенности применения. /Ср/	3	10	З
1.7.3	Исследование типовых комбинационных устройств /Лаб/	3	2	З
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	4	З
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.35	З

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Комплект типовых контрольных заданий по оценочным средствам «Контрольная работа» представлен в файловом хранилище ВолгГТУ по адресу dump.vstu.ru.
Целью выполнения контрольной работы является углубление и закрепление теоретических знаний по темам «Основы полупроводниковой техники», «Усилительные устройства» и «Логические элементы». Контрольная работа предусматривает расчет схемы параметрического стабилизатора напряжения, усилительного каскада с общим эмиттером и разработку и расчет цифровой схемы блока управления электромагнитного фиксатора в соответствии с вариантом и представляет собой пояснительную записку объёмом 7-10 страниц формата А4.
Контрольная работа засчитывается в случае правильного выполнения схем и расчетов 70% и более.
Описание промежуточной аттестации по дисциплине
Зачет: форма проведения – устная, письменная или дистанционная, вид – собеседование или В экзаменационный билет входит два вопроса, которые оцениваются в 20 баллов каждый.
Примерный перечень вопросов к зачету:
1. Классификация и маркировка полупроводниковых приборов, области их применения. Принцип действия p-n перехода.
2. Выпрямительные диоды. Назначение, вольт-амперная характеристика, ос-новные и предельные параметры. Условия выбора диода.
3. Фотодиоды. Назначение, вольт-амперная характеристики, основные пара-метры, режимы работы, схемы включения, применение.
4. Светодиоды. Назначение, вольт-амперная характеристика, основные пара-метры, режимы работы, схема включения, применение.
5. Стабилитроны. Вольт-амперная характеристика, основные параметры, схема включения, точность стабилизации.
6. Биполярные транзисторы. Принцип действия, основные свойства, схемы включения.
7. Биполярные транзисторы. Статические характеристики БТ в схеме ОЭ, оп-ределение входного сопротивления и выходной проводимости.
8. Биполярные транзисторы. Система h-параметров. Основные и предельные параметры.
9. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Принцип действия, статические характеристики, основные и предельные параметры.

10. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Принцип действия стати-ческие характеристики, особенности применения.
11. Тринисторы. Вольт-амперные характеристики, режимы работы, схема вклю-чения, основные и предельные параметры. Условия выбора тринистора.
12. Усилительные устройства. Области применения, разновидности, принцип действия усилительного каскада.
13. Многокаскадные усилители. Основные показатели, виды межкаскадных связей, определение общего коэффициента усиления.
14. Обратные связи в усилителях. Виды и типы ОС, их влияние на все показатели усилителя.
15. Обратные связи в усилителях. Определение параметров Ku, Rвх, Rвых в усилителе с последовательно-параллельной ОС.
16. Усилительный каскад с ОЭ. Графический анализ работы каскада, выбор ра-бочей точки, причины нелинейных искажений выходного сигнала.
17. Усилительный каскад с эммитерной стабилизацией режима работы. Схема, принцип действия, определение параметров Ku, Rвх, Rвых.
18. Усилительный каскад с ОК. Схема, принцип дейсвия, определение парамет-ров Ku, Rвх, Rвых, область применения.
19. Усилители мощности. Схема УМ на комплиментарных транзисторах. Прин-цип действия, условия выбора транзисторов, причины нелинейных искажений выходного сигнала.
20. Усилители мощности. Сравнительный анализ работы и энергетические по-казатели усилителей класса А и В, определение КПД.
21. Операционные усилители (ОУ) на ИС. Назначение и области применения. Структура и основные параметры ОУ на интегральных микросхемах.
22. Инвентирующий масштабный ОУ. Схема включения, определение парамет-ров Ku, Rвх..
23. Неинвентирующий масштабный ОУ. Схема включения, определение пара-метров Ku, Rвх..
24. Суммирующий и вычитающий ОУ. Схемы включения, уравнения передачи.
25. Интегрирующий и дифференцирующий ОУ. Схемы включения, уравнения передачи, реакция на ступенчатое и импульсное воздействия.
26. Цифровые устройства, основные типы, отличие цифровых и аналоговых сигналов. Логическая функция и таблица состояний. Закон Де Моргана.
27. Импульсный режим работы биполярного транзистора (БТ). Состояние на-сыщения, условия его обеспечения. Определение мощности рассеиваемой транзистором при насыщении.
28. Импульсный режим работы БТ. Состояние отсечки, условие обеспечения. Определение мощности, рассеиваемой транзистором при отсечке.
29. Импульсный режим работы БТ. Область преключения, время включения и выключения транзистора. Определение мощности, рассеиваемой транзистором при пере-ключении.
30. Импульсный режим работы БТ. Характеристики импульсного сигнала. Схе-ма импульсного каскада. Определение полной мощности, рассеиваемой транзистором, условие его выбора.
31. Логические элементы, классификация. ДРЛ элементы «ИЛИ», «И». Схемы, принцип действия, логическая функция, таблица состояний.
32. Логические элементы ТТЛ. Базовый элемент «И-НЕ». Принцип действия, входная и передаточная характеристики.
33. Логические элементы ТТЛ. Основные параметры, достоинства и недостатки, условия согласования с источником сигнала и нагрузкой.
34. Логические элементы на КМОП транзисторах. Основные параметры, досто-инства и недостатки. Элемент «НЕ», схема, принцип действия.
35. Логический элемент «И-НЕ» НА КМОП транзисторах. Схема, принцип действия.
36. Логический элемент «ИЛИ-НЕ» НА КМОП транзисторах. Схема, принцип действия.
37. Триггеры. Основные типы, применение. Структура асинхронных и синхронных RS-триггеров, принцип действия, таблица состояний.
38. D-триггер. Структура, принцип действия, обеспечение счетного режима, применение.
39. JK-триггер. Структура, принцип действия, таблица состояний.
40. Двоичные счетчики импульсов с последовательным переносом. Схема, принцип действия, диаграмма работы, таблица состояний, недостатки.
41. Двоичные счетчики импульсов с параллельным переносом. Принцип по-строения. Универсальный реверсивный счетчик на ИС, обозначение и режимы работы.
42. Делители частоты. Способы построения. Структура делителя частоты с за-данным коэффициентом деления на основе суммирующего счетчика и логического эле-мента.
43. Делители частоты на основе вычитающего счетчика со входами предуста-новки. Схема включения, режимы работы. Первичная запись коэффициента деления.
44. Регистр памяти с параллельным вводом. Схема, принцип действия.
45. Регистр сдвига. Схема, принцип последовательного ввода чисел.
46. Мультиплексор. Обозначение, принцип действия, логическая функция, связь между количеством информационных и адресных входов.
47. Демультиплексор. Обозначение, принцип действия, логическая функция, связь между количеством входов и выходов.
48. Сумматоры. Принцип суммирования одноразрядных двоичных чисел. Схе-ма, обозначение, логическая функция полусумматора.
49. Сумматоры. Принцип суммирования многоразрядных двоичных чисел. Схе-ма и принцип действия n-разрядного

параллельного сумматора с последовательным пере-носом.
50. Формирователи импульсов (ФИ). Назначение; типовые ФИ с запуском от фронта и среде входных сигналов; триггер Шмитта; ФИ с запуском от электромеханиче-ских контактов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Лачин В. И., Савелов Н. С.	Электроника: учеб. пособие для студ. вузов	Ростов н/Д.: Феникс, 2007	
Л.2	Сошинов А. Г., Доронина О. И.	Сборник задач по электротехнике и электронике: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.3	Кулагин Р. Н., Сергеев А. С.	Электроника: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.4	Федорова Н. В., Козловцева Н. В.	Полупроводниковые приборы и устройства: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.5	Федорова Н. В., Козловцева Н. В.	Цифровые устройства: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Современная электроника. Журнал : официальный сайт. - URL: www.soel.ru (дата обращения: 31.05.2021). - Текст : электронный.
Э2	Онлайн-курс "Электроника" в СДО "Moodle", https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=6806

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программный комплекс "МВТУ"
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	Операционная система Windows
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.5	LibreOffice - офисный пакет

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, телевизор).
7.2	Лаборатория электроники (учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.
Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному

материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий расчетно-графических работ.
В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.