

**Компонент ОПОП 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
Проектирование и эксплуатация систем автоматизации производственных процессов.**
наименование ОПОП

Б1.В.02.02

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Электроника и схемотехника

Разработчик (и):

Кайченев А.В.

ФИО

Заведующий кафедрой АиВТ

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры

протокол №5 от 18.03.2022 г

Заведующий кафедрой



_____ А.В. Кайченев

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 11 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|--|
| ПК-2 способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем | ИД-2 _{ПК-2} – разрабатывает технические проекты гибких производственных систем | <p>Знать :</p> <p>основные требования к отчетной документации, касающиеся разработки расчетно-графических заданий, отчетов по курсовой и лабораторным работам.</p> <p>Уметь: оформлять отчеты, правильно выбрать шкалу деления при графическом представлении статических и динамических характеристик</p> <p>Владеть: умением и навыками использования программ ЭВМ для графического представления электронных схем.</p> |
| ПК-3 способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, диагностики и управления процессами с использованием современных средств автоматизированного проектирования | ИД-3 _{ПК-3} – моделирует средства и системы автоматизации, диагностики и управления | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные требования к функциональной модели объекта диагностирования; -методику составления уравнений функциональных связей; -методику построения таблицы функций неисправности и её минимизации; -методику построения дешифратора технического состояния непрерывного объекта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -строить диагностические модели различных объектов; -строить дешифратор технического состояния объекта; -определять параметра простейших элементов электроники, использовать методы построения устрой- |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>ства автоматического контроля объекта и поиска неисправности; Владеть: умением и навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки дешифратора технического состояния объекта на универсальных логических элементах; - разработкой устройств автоматического контроля и поиска неисправности; - навыками использования ЭВМ при построении устройства автоматического контроля и диагностики объекта. |
|--|--|--|

2. Содержание дисциплины (модуля)

Электронные приборы.

Схемотехника устройств на дискретных полупроводниковых приборах.

Аналоговые интегральные микросхемы.

Операционные усилители.

Интегральные логические элементы.

Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах.

Логические элементы интегральных микросхем.

Базовые и универсальные логические функции (ЛФ); триггеры на универсальных логических элементах.

Схемотехника на логических интегральных микросхемах.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные изда-

ния, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Солодов В.С. Электроника и схемотехника: учеб. пособие по дисциплине «Электроника и схемотехника» для направления подготовки 15.03.04 " Автоматизация технологических процессов и производств" / В.С. Солодов, А.А. Маслов, А.В. Кайченев - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - 381 с. : ил. (в НБ МГТУ 45 экз.)
2. Власов, А. Б. Физические основы электроники. Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов (студентов) техн. специальностей / А. Б. Власов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2.9 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.mstu.edu.ru/2013/U_13_05.pdf
3. Власов, А. Б. Электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. [В 3 ч.] Ч. 1. Элементы электронных схем / А. Б. Власов; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.9 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.mstu.edu.ru/2009/U_09_6.pdf
4. Власов, А. Б. Электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Основные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры / А. Б. Власов; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2008 г. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.mstu.edu.ru/2008/U_08_5.pdf

Дополнительная литература:

5. Власов, А. Б. Физические основы электронной техники : учеб. пособие для курсантов (студентов) всех форм обучения. В 2 ч. Ч. 1. Физика полупроводников / А. Б. Власов; МГАРФ. - Мурманск, 1994. - 143 с. : ил. (в НБ МГТУ 120 экз.)
6. Валюхов, Д.П. Физические основы электроники : учебное пособие / Д.П. Валюхов, Р.В. Пигулев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 135 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457767> (17.01.2019).
7. Водовозов, А.М. Основы электроники : учебное пособие / А.М. Водовозов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 140 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0137-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184> (17.01.2019).
8. Игумнов, В.Н. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие / В.Н. Игумнов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 358 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 345-346. - ISBN 978-5-4475-3300-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708> (17.01.2019).
9. Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики. Курс лекций : учеб. пособие по дисциплине "Надежность и техническая диагностика РЭО" для студентов и курсантов технических специальностей / В. С. Солодов. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. - 176 с. : ил. (в НБ МГТУ 45 экз.).
10. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов / В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев. – М.: Высш. шк., 2006. – 799 с. (в НБ МГТУ 10 экз.)
11. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. – М: Мир, 1982. – 512 с., ил. (в НБ МГТУ 20 экз.)

12. Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника. Учеб. пособие. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2007 год. 704 с. (в НБ МГТУ 10 экз.).
13. Калитёнков Н.В., Солодов В.С. Надёжность и диагностика транспортного радиооборудования и средств автоматики: Учебное пособие. – Москва: МОРКНИГА, 2012. – 521 с. (в НБ МГТУ 30 экз.).
14. Безгачин Н.И. Электроника и силовая преобразовательная техника. Ч.2. Цифровая электроника: учебное пособие для специальности 240600 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Мурманск 2004 (в НБ МГТУ 30 экз.)

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"
<http://biblioclub.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;
- лаборатории

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|----|----|----|-------------|---------|----|----|----|-------------|
| | Очная | | | | | Заочная | | | | |
| | Семестр | | | | Всего часов | Семестр | | | | Всего часов |
| | 3 | 4 | 5 | 6 | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Практические занятия | | | | 20 | 20 | | | | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 36 | 24 | 36 | 24 | 120 | 6 | 4 | 6 | 4 | 20 |
| Самостоятельная работа | 20 | 32 | 20 | 48 | 120 | 91 | 62 | 91 | 94 | 338 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 36 | | 36 | | 72 | 9 | 4 | 9 | 4 | 26 |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| Всего часов по дисциплине | 108 | 72 | 108 | 108 | 396 | 108 | 72 | 108 | 108 | 396 |
| Формы промежуточной аттестации и текущего контроля | | | | | | | | | | |
| Зачет | | + | | + | + | + | | + | | |
| Экзамен | + | | + | | | | + | | + | |
| Количество РГР | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 |

Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п/п | Темы лабораторных работ |
|-------|---|
| 1 | 2 |
| | Очная форма |
| 1. | Исследование работы резисторов |
| 2. | Исследование работы конденсаторов |
| 3. | Исследование работы устройств на базе PN-перехода |
| 4. | Исследование работы транзисторов, тиристоров |
| 5. | Исследование полупроводниковых диодов |
| 6. | Исследование биполярного транзистора |
| 7. | Исследование транзисторного усилительного каскада |
| 8. | Исследование транзисторного мультивибратора |
| 9. | Исследование компаратора на операционном усилителе |
| 10. | Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя |
| 11. | Исследование автоколебательного и ждущего мультивибратора на ОУ. Влияние параметров МВ на частоту прямоугольных импульсов |
| 12. | Исследование сумматора на ОУ |
| 13. | Исследование интегратора, генератора пилообразного напряжения, генератора напряжения треугольной формы |
| 14. | Исследование логических элементов и триггерных схем |
| 15. | Исследование логических элементов основных логических функций И, НЕ, ИЛИ, статические параметры ЛЭ |
| 16. | Исследование универсальных логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ |
| 17. | Исследование триггерных схем на ИМС. |
| 18. | Исследование двоичных и двоично-десятичных счетчиков. |
| | Заочная форма |
| 1. | Исследование работы резисторов |
| 2. | Исследование работы конденсаторов |
| 3. | Исследование работы устройств на базе PN-перехода |
| 4. | Исследование работы транзисторов, тиристоров |
| 5. | Исследование полупроводниковых диодов |
| 6. | Исследование биполярного транзистора |
| 7. | Исследование транзисторного усилительного |

| | |
|-----|---|
| | каскада |
| 8. | Исследование транзисторного мультивибратора |
| 9. | Исследование компаратора на операционном усилителе |
| 10. | Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя |
| 11. | Исследование автоколебательного и ждущего мультивибратора на ОУ. Влияние параметров МВ на частоту прямоугольных импульсов |
| 12. | Исследование сумматора на ОУ |
| 13. | Исследование интегратора, генератора пилообразного напряжения, генератора напряжения треугольной формы |
| 14. | Исследование логических элементов и триггерных схем |
| 15. | Исследование логических элементов основных логических функций И, НЕ, ИЛИ, статические параметры ЛЭ |
| 16. | Исследование универсальных логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ |
| 17. | Исследование триггерных схем на ИМС. |
| 18. | Исследование двоичных и двоично-десятичных счетчиков. |

Перечень практических занятий по формам обучения

| № п/п | Темы практических занятий |
|----------------------|---|
| 1 | 2 |
| Очная форма | |
| 1. | Алгебра логики. Законы алгебры логики |
| 2. | Реализация основных логических функций на ТТЛ ТТЛШ, ЭСЛ, И ² Л, МОП и КМОП |
| 3. | Реализация основных логических функций НЕ, ИЛИ, И в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ, производные логические функции: повторение, запрет, импликация, равнозначность, неравнозначность |
| 4. | Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Реализация произвольных логических функций с помощью ПЛИМ. Техника программирования. |
| 5. | Минимизация логических функций 2-х, 3-х и 4-х переменных с помощью карт Карно |
| 6. | Минимизация логических функций с помощью восьмиканального мультиплексора. |
| 7. | Построение уравнений функциональных связей и МТФН. Анализ МТФН на предмет выбора параметров, обеспечивающих работоспособность объекта и выявления кратных дефектов |
| 8. | Определение минимальных частных наборов диагностических параметров с построением таблиц для конкретного технического состояния объекта |
| 9. | Разработка принципиальной схемы устройства АПН. Выбор и расчёт элементов схемы |
| Заочная форма | |
| 1. | Алгебра логики. Законы алгебры логики |
| 2. | Реализация основных логических функций на ТТЛ ТТЛШ, ЭСЛ, И ² Л, МОП и КМОП |
| 3. | Реализация основных логических функций НЕ, ИЛИ, И в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ, производные логические функции: повторение, запрет, импликация, равнозначность, неравнозначность |
| 4. | Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Реализация произвольных логических функций с помощью ПЛИМ. Техника программирования. |

| | |
|----|--|
| 5. | Минимизация логических функций 2-х, 3-х и 4-х переменных с помощью карт Карно |
| 6. | Минимизация логических функций с помощью восьмиканального мультиплексора. |
| 7. | Построение уравнений функциональных связей и МТФН. Анализ МТФН на предмет выбора параметров, обеспечивающих работоспособность объекта и выявления кратных дефектов |
| 8. | Определение минимальных частных наборов диагностических параметров с построением таблиц для конкретного технического состояния объекта |
| 9. | Разработка принципиальной схемы устройства АПН. Выбор и расчёт элементов схемы |