

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

### **Методические указания**

по выполнению самостоятельной работы обучающихся  
по МДК02.01 «Проектирование и анализ электрических схем»

Специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Ижевск, 2023

**РАССМОТРЕНЫ**  
методическим объединением  
профессионального цикла

Председатель методического  
объединения профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Назначение методических рекомендаций – оказание методической помощи обучающимся в выполнении самостоятельной внеаудиторной работы.

Составитель: мастер производственного обучения Е.П. Власов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

При освоении дисциплины студенты знакомятся с процессами, происходящими в электрических цепях постоянного и переменного тока; изучают устройство и принципы действия электроизмерительных приборов, электрических машин и трансформаторов; полупроводниковых приборов.

Методические указания к выполнению практических работ включают перечень практических работ, обязательных для выполнения; критерии оценивания; методические указания и примеры решения типовых задач; а также список рекомендуемых источников информации.

Самостоятельное выполнение расчетов является одним из важнейших этапов усвоения МДК, на котором приобретаются навыки пользования соответствующими расчетными зависимостями и, что особенно важно, достигается отчетливое понимание их физического смысла.

### Цель индивидуальной внеаудиторной работы

Целью индивидуальной работы является развитие у студентов самостоятельного творческого мышления в области теории и расчета электромеханических преобразователей энергии.

Знание и понимание дисциплины, умение применять свои знания на практике, а главное, самостоятельное творческое мышление наиболее полно выявляется при решении им специально подобранных задач. Поэтому для каждого учащегося умение решать задачи является одним из главных требований при изучении дисциплины.

К решению каждой задачи следует приступать только после изучения соответственного раздела теоретического курса в объеме учебной программы по одному из рекомендованных в ней источников.

Перед самостоятельным выполнением задания рекомендуется разобрать ход решения нескольких типовых задач.

При таком подходе к изучению дисциплины знание и понимание предмета трансформируется в специфическое сознание и развивается самостоятельное аналитическое творческое мышление.

Самостоятельная работа проводится для:

1. систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
2. углубления и расширения теоретических знаний;
3. формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
4. формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
5. формирования общих и профессиональных компетенций.

Распределение трудоемкости самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 1.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка сообщений	2
Проработка конспекта	2
Проектирование части электронного узла	2
<b>Итого</b>	<b>6</b>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1 по теме: САПР для схемотехнического моделирования электрических схем

Внеаудиторная работа №1 проводится при изучении раздела Проектирование и анализ электрических схем

Данная работа дает возможность проверить *знания*:

- профессиональной терминологии (САПР, схемотехника, программное обеспечение);
- основных принципов работы в САПР схемотехнического моделирования;

*умения*:

- поиска информации в сети Интернет;
- анализа, систематизации найденной информации.

**Пример расчета усилительного каскада, построенного по схеме с ОЭ.**

### ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

Внеаудиторная работа составлена в 26 вариантах и ее выполнение обучающимися рассчитано на 2 учебных часа.

Таблица № 2 - Критерии оценивания внеаудиторной работы № 1

Оцениваемый параметр	Максимальный балл
Описаны основные функции ПО	2
Указано назначение программы	2
Схема собрана с учетом основных правил моделирования схем, изученных в рамках МДК02.01	2
Собранная схема работоспособна	2
В презентации присутствуют элементы наглядности (графики, рисунки, таблицы)	2
<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>

Оценка результатов выполнения задания производится в соответствии с универсальной шкалой:

Таблица 3

Процент результативности (правильных ответов)	Кол-во баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	9 - 10	5	отлично
80 ÷ 89,9	7 - 8	4	хорошо

70 ÷ 79,9	5 - 6	3	удовлетворительно
менее 70	менее 5	2	не удовлетворительно

### Задание №1.

Подготовить презентацию (в программе Power Point) по теме согласно номеру варианта. В презентации отразить назначение программы, основные функции, в программе спроектировать одну из схем, изучаемых в рамках курса МДК02.01 или электронной техники, подтвердить ее работоспособность с помощью симуляции работы (допускается продемонстрировать видео). Выполнить необходимые измерения.

Таблица 4

№ варианта	ПО
1, 14	Tina-TI
2, 15	Circuit Applet Simulator
3, 16	Proteus
4, 17	Micro-Cap
5, 18	LabVIEW
6, 19	EaseEDA
7, 20	LTspice
8, 21	Symica
9, 22	Qucs
10, 23	OrCAD
11, 24	AutoCAD Electrical
12, 25	gEDA
13, 26	McCAD

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ №2 по теме: Проработка конспекта по теме «Проектирование ОЗУ и ПЗУ»

Внеаудиторная работа №2 проводится при изучении Проектирование и анализ электрических схем  
Данная работа дает возможность проверить *знания*:

- понятий «цифровые устройства»;
- применения цифровых устройств в технике.

*умения*:

- поиска информации в сети Интернет;
- анализа, систематизации найденной информации.

### ЗАДАНИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ № 2

Внеаудиторная работа составлена в 1 варианте и ее выполнение обучающимися рассчитано на 2 учебных часа.

Таблица 4 - Критерии оценивания внеаудиторной работы № 2

<b>Оцениваемый параметр</b>	<b>Максимальный балл</b>
Конспект содержит примеры реального использования ОЗУ и ПЗУ	2
Конспект раскрывает смысл поставленной темы	
Информация в конспекте дана с использованием технических терминов	
В конспекте присутствуют элементы наглядности (графики, рисунки, таблицы)	2
Конспект выполнен аккуратно, без орфографических, стилистических и пунктуационных ошибок	2
<b>ИТОГО:</b>	

Оценка результатов выполнения задания производится в соответствии с универсальной шкалой:

Таблица 5

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Кол-во баллов</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
		<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
менее 70	менее	2	не удовлетворительно

**Задание 1.** В сети Интернет и дополнительной литературе, используемой в рамках изучения курса МДК02.01, найти и систематизировать основную информацию о способах проектирования ОЗУ и ПЗУ в виде конспекта. Привести примеры и поясняющие рисунки.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ № 3 по теме: Проектирование части электронного узла**

#### **ЗАДАНИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ № 3**

Внеаудиторная работа составлена в 25 вариантах и ее выполнение обучающимися рассчитано на 2 учебных часа.

Таблица 6 - Критерии оценивания внеаудиторной работы № 3

<b>Оцениваемый параметр</b>	<b>Максимальный балл</b>
Выбрана верная схема	5
В отчете приведены необходимые скриншоты, полностью поясняющие выполненные действия	5
Приборы к схеме подключены согласно их функциональному назначению	5
Полученные параметры соответствуют заданным (погрешность не более 10%)	5
<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>

Оценка результатов выполнения задания производится в соответствии с универсальной шкалой:

Таблица 7

Процент результативности (правильных ответов)	Кол-во баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20	5	отлично
80 ÷ 89,9	16-17	4	хорошо
70 ÷ 79,9	14-15	3	удовлетворительно
менее 70	Менее 14	2	не удовлетворительно

**Задание 1.** В программе схемотехнического моделирования Multisim спроектируйте электронный узел согласно номеру варианта (таблица 8). Для этого воспользуйтесь функцией «Создатель схем». Путь: Инструментарий/создатель схем. Далее из списка схем выберете схему, создание которой соответствует номеру вашего варианта. Установите необходимые параметры, работоспособность подтвердите скриншотами и необходимыми осциллограммами.

№ варианта	Тип схемы	Параметры
1	Мультивибратор	$F=15$ кГц, $D=80\%$
2	Одновибратор	$F=1$ кГц, $C_f \leq 10$ нФ
3	Фильтр НЧ	$F_{ср}=157$ кГц
4	Фильтр ВЧ	$F_{ср}=12$ кГц
5	Полосовой фильтр	$2\Delta f$ не более 20 кГц
6	Заграждающий фильтр	$2\Delta f$ не более 150 кГц
7	Полосовой фильтр (Чебышева)	$2\Delta f$ не более 20 кГц, неравномерность 0,1
8	Заграждающий фильтр (активный)	$R_n$ не менее 100 Ом
9	Фильтр НЧ	$F_{ср}=50$ Гц
10	Фильтр ВЧ (активный)	$F_{ср}=113$ кГц
11	Инвертирующий усилитель	$K_u$ не менее 7
12	Неинвертирующий усилитель	$K_u$ не менее 3
13	Инвертирующий сумматор	4 входа, $K_u$ не менее 7
14	Неинвертирующий сумматор	5 входов, $K_u$ не менее 4
15	Усилитель с ОЭ	$K_u$ не менее 50
16	Мультивибратор	$F=90$ кГц, $D=60\%$
17	Одновибратор	$F=50$ кГц, $C_f \leq 10$ нФ
18	Фильтр НЧ	$F_{ср}=0,9$ кГц
19	Фильтр ВЧ	$F_{ср}=73$ кГц
20	Полосовой фильтр	$2\Delta f$ не более 100 кГц
21	Фильтр НЧ	$F_{ср}=0,1$ МГц
22	Фильтр ВЧ (активный)	$F_{ср}=90$ кГц

23	Инвертирующий усилитель	$K_u$ не менее 10
24	Неинвертирующий усилитель	$K_u$ не менее 4
25	Инвертирующий сумматор	6 входов, $K_u$ не менее 7