

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский строительный техникум»

Цикловая комиссия естественно-математических дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине

«Основы электротехники»

для студентов очной формы обучения

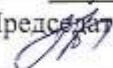
специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Ставрополь, 2021

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
естественно-математических дисциплин
Протокол № 1
«31» августа 2021 г.

Председатель цикловой комиссии

/Н. Б. Берлова/

УТВЕРЖДЕНО

Методическим советом
ГБПОУ ССТ
Протокол № 1
«31» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Л. В. Белоусова,
заместитель директора по УМРК
«31» августа 2021 г.



Рецензент:

Л. В. Печалова, методист ЦМКиМР ГБПОУ ССТ.
«31» августа 2021 г.



Авторы-разработчики:

М.В Катрич, О.В. Катрич,
преподаватели ГБПОУ ССТ.
«31» августа 2021 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	4
2.	Задания для самостоятельной работы.....	5
3.	Список рекомендуемых информационных источников	14

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы электротехники» предназначены для студентов первого и второго курса очного отделения для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в период обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Самостоятельная работа, прежде всего, завершает задачи всех других видов учебной работы. Никакие знания, не ставшие объектом собственной деятельности, не могут считаться подлинным достоянием человека. Помимо практической важности самостоятельная работа имеет большое воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность определенных умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности как специалиста высшей квалификации.

В материалах для самостоятельной работы студентов представлен курс поддержки и совершенствования общеобразовательных, коммуникативных, информационных компетенций, достигнутых в основной школе, обеспечивающих практическое выполнение заданий и продуктивного плана.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- ✓ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- ✓ углубления и расширения теоретических знаний;
- ✓ развития познавательных способностей и активности студентов: самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы;
- ✓ формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

В процессе выполнения самостоятельной работы студенты получают:

- учебные умения:

- умение работать с рекомендованной литературой для закрепления и углубления теоретических положений курса,
- расспрашивать, описывать, сравнивать, исследовать, анализировать оценивать;
- проводить самостоятельный поиск необходимой информации;

- практические умения и навыки:

- осуществлять методы экспериментального исследования и определения количественных и качественных показателей, характеризующих процессы, протекающие в исследуемых узлах;
- читать электрические схемы, временные диаграммы;
- вырабатывать основы научного мышления и самостоятельного исследовательского подхода к анализу и обобщению полученных результатов.

Виды заданий для самостоятельной работы

1. Для овладения знаниями: поиск информации в учебных пособиях и в сети Интернета, проведение исследований, подготовка к тестированию.
2. Для закрепления и систематизации знаний: выполнение практических работ, подготовка отчетов к лабораторным работам.
3. Для формирования умений: построение векторных диаграмм, схем.

Формы самостоятельной работы

1. Поиск информации в различных источниках и ее практическая обработка.
2. Исследовательская работа.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на зачетном занятии.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание № 1

Ознакомиться с теорией по темам:

Тема 1. Электрическое и магнитное поле

Тема 2. Постоянный электрический ток

Тема 3. Однофазный переменный ток

Форма выполнения задания: изучение литературы, интернет – ресурсов, методических указаний для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.

Задание № 2

Письменно ответьте на вопросы:

Тема 1. Электрическое и магнитное поле

1. Что такое электрическое поле и каковы его основные характеристики?
2. Какие существуют источники питания?
3. Какое различие между ЭДС и напряжением источника?
4. Что называется мощностью электрического тока, в каких единицах она измеряется?
5. Как читается и записывается закон Ома для участка и всей цепи?
6. Что называется электрическим сопротивлением? От каких величин зависит сопротивление проводника?
7. От чего зависит количество тепла, выделяемое током в проводнике?
8. Чем отличаются проводники от диэлектриков?
9. Перечислите величины, характеризующие магнитное поле,
10. Что такое магнитная индукция и магнитный поток?
11. Почему наличие ферромагнитного сердечника в катушке увеличивает магнитный поток?

Задание № 3

Письменно ответьте на вопросы теста:

Критерии оценки:

1. Решение теста состоит в выборе одного или нескольких вариантов ответа, которые, являются верными.
2. Оценка за тест выставляется по количеству правильных ответов на вопросы.

17. Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?

- а) Ток во всех элементах цепи одинаков.
- б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.
- в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.
- г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.

18. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

- а) Амперметром
- б) Вольтметром
- в) Психрометром
- г) Ваттметром

19. Что называется электрическим током?

- а) Движение разряженных частиц.
- б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.
- в) Равноускоренное движение заряженных частиц.
- г) Порядочное движение заряженных частиц.

20. Расшифруйте абривиатуру ЭДС.

- а) Электронно-динамическая система
- б) Электрическая движущая система
- в) Электродвижущая сила
- г) Электронно- действующая сила

Тема 3. Однофазный переменный ток.

Понятие переменного тока, его параметры

1. Заданы ток и напряжение: $i = I_{\max} * \sin(\omega t)$ $u = u_{\max} * \sin(\omega t + 30^\circ)$.

Определите угол сдвига фаз.

- а) 0°
- б) 30°
- в) 60°
- г) 150°

2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением $R=220$ Ом. Напряжение на её зажимах $u=220 * \sin 628t$.

Определите показания амперметра и вольтметра.

- а) $I = 1$ А $u=220$ В
- б) $I = 0,7$ А $u=156$ В
- в) $I = 0,7$ А $u=220$ В
- г) $I = 1$ А $u=156$ В

3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза $\varphi = -60^\circ$, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения

- а) $u=100 * \cos(-60t)$
- б) $u=100 * \sin(50t - 60)$
- в) $u=100 * \sin(314t - 60)$
- г) $u=100 * \cos(314t + 60)$

4. Полная потребляемая мощность нагрузки $S=140$ кВт, а реактивная мощность $Q=95$ кВАр. Определите коэффициент нагрузки.

- а) $\cos \varphi = 0,6$
- б) $\cos \varphi = 0,3$

в) $\cos \varphi = 0,1$

г) $\cos \varphi = 0,9$

5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

а) При пониженном

б) При повышенном

в) Безразлично

г) Значение напряжения
утверждено ГОСТом

6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u=100 \sin (314t+30^\circ)$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R=20 \text{ Ом}$.

а) $I = 5 \sin 314 t$

б) $I = 5 \sin (314t + 30^\circ)$

в) $I = 3,55 \sin (314t + 30^\circ)$

г) $I = 3,55 \sin 314t$

7. Амплитуда значения тока $I_{\max} = 5 \text{ А}$, а начальная фаза $\psi = 30^\circ$.

Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.

а) $I = 5 \cos 30 t$

б) $I = 5 \sin 30^\circ$

в) $I = 5 \sin (\omega t + 30^\circ)$

г) $I = 5 \sin (\omega t + 30^\circ)$

8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400

Гц

а) 400 с

б) 1,4 с

в) 0,0025 с

г) 40 с

9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление R , электрический ток.

а) Отстает по фазе от напряжения на 90°

б) опережает по фазе напряжение на 90°

в) совпадает по фазе с напряжением

г) независим от напряжения.

10. Обычно векторные диаграммы строят для :

а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов

б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов.

в) Действующих и амплитудных значений

г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

11. Амплитудное значение напряжения $u_{\max} = 120 \text{ В}$, начальная фаза $\psi = 45^\circ$. Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.

а) $u = 120 \cos (45t)$

б) $u = 120 \sin (45t)$

в) $u = 120 \cos (\omega t + 45^\circ)$

г) $u = 120 \cos (\omega t + 45^\circ)$

12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?

а) Уменьшится в два раза

б) Увеличится в два раза

в) Не изменится

г) Уменьшится в четыре раза

13. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока.

а) 16 А ; 157 А

б) 157 А ; 16 А

в) 11,3 А ; 16 А

г) 16 А ; 11,3

14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока.

а) $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$

б) $I = I_{\max} * \sqrt{2}$

в) $I = I_{\max}$

г) $I = \frac{\sqrt{2}}{I_{\max}}$

15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

а) магнитного поля

б) электрического поля

в) тепловую

г) магнитного и электрического полей

16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

а) Действующее значение тока

б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока

г) Максимальное значение тока

17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку?

а) $\omega = 2\pi\nu$

б) $u = \frac{u_{\max}}{\sqrt{2}}$

в) $\nu = \frac{1}{t}$

г) $u = \frac{u_{\max}}{2}$

18. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.

а) Уменьшится в 3 раза

б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной

г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.

19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты тока в 3 раза?

а) Период не изменится

б) Период увеличится в 3 раза

в) Период уменьшится в 3 раза

г) Период изменится в $\sqrt{3}$ раз

20. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?

а) Уменьшится в 2 раза

б) Увеличится в 32раза

в) Не изменится

г) Изменится в $\sqrt{2}$ раз

Тема 3. Однофазный переменный ток. Однофазные электрические цепи.

**1. Заданы ток и напряжение: $i = I_{\max} * \sin(\omega t)$ $u = u_{\max} * \sin(\omega t + 30^\circ)$.
Определите угол сдвига фаз.**

а) 0°

б) 30°

в) 60°

г) 150°

2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением $R=220$ Ом. Напряжение на её зажимах $u=220 * \sin 628t$.

Определите показания амперметра и вольтметра.

а) $I = 1$ А $u=220$ В

б) $I = 0,7$ А $u=156$ В

в) $I = 0,7$ А $u=220$ В

г) $I = 1$ А $u=156$ В

3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза $\varphi = -60^\circ$, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения

а) $u=100 * \cos(-60t)$

б) $u=100 * \sin(50t - 60)$

в) $u=100 * \sin(314t-60)$

г) $u=100 * \cos(314t + 60)$

4. Полная потребляемая мощность нагрузки $S=140$ кВт, а реактивная мощность $Q=95$ кВар. Определите коэффициент нагрузки.

а) $\cos \varphi = 0,6$

б) $\cos \varphi = 0,3$

в) $\cos \varphi = 0,1$

г) $\cos \varphi = 0,9$

5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

а) При пониженном

б) При повышенном

в) Безразлично

г) Значение напряжения утверждено ГОСТом

6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u=100 \sin(314t-30^\circ)$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R=20$ Ом.

а) $I = 5 \sin 314 t$

б) $I = 5 \sin(314t + 30^\circ)$

в) $I = 3,55 \sin(314t + 30^\circ)$

г) $I = 3,55 \sin 314t$

7. Амплитуда значения тока $I_{\max} = 5$ А, а начальная фаза $\psi = 30^\circ$.

Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.

а) $I = 5 \cos 30 t$

б) $I = 5 \sin 30^\circ$

в) $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

г) $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц

а) 400 с

б) $1,4$ с

в) $0,0025$ с

г) 40 с

9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление R , электрический ток.

а) Отстает по фазе от напряжения на 90°

б) опережает по фазе напряжение на 90°

в) совпадает по фазе с напряжением

г) независим от напряжения.

10. Обычно векторные диаграммы строят для :

а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов

б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов.

в) Действующих и амплитудных значений

г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

11. Амплитудное значение напряжения $u_{\max} = 120\text{В}$, начальная фаза $\psi = 45$. Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.

а) $u = 120 \cos(45t)$

б) $u = 120 \sin(45t)$

в) $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

г) $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?

а) Уменьшится в два раза

б) Увеличится в два раза

в) Не изменится

г) Уменьшится в четыре раза

13. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока.

а) 16 А ; 157 А

б) 157 А ; 16 А

в) $11,3 \text{ А}$; 16 А

г) 16 А ; $11,3$

14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока.

а) $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$

б) $I = I_{\max} * \sqrt{2}$

в) $I = I_{\max}$

г) $I = \frac{\sqrt{2}}{I_{\max}}$

15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

а) магнитного поля

б) электрического поля

в) тепловую

г) магнитного и электрического полей

16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

а) Действующее значение тока

б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока

г) Максимальное значение тока

17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку?

а) $\omega = 2\pi\nu$

б) $u = \frac{u_{\max}}{\sqrt{2}}$

в) $\nu = \frac{1}{t}$

г) $u = \frac{u_{\max}}{2}$

18. Конденсатор емкостью C подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.

а) Уменьшится в 3 раза

б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной

г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.

19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты тока в 3 раза?

а) Период не изменится

б) Период увеличится в 3 раза

в) Период уменьшится в 3 раза

г) Период изменится в $\sqrt{3}$ раз

20. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?

- а) Уменьшится в 2 раза
в) Не изменится

- б) Увеличится в 32 раза
г) Изменится в $\sqrt{2}$ раз

Задание № 4

Решите практическую работу №1

Электрические цепи постоянного тока

Форма выполнения задания: изучение примеров решения задач и выполнение практической работы (см. методические указания для выполнения практических работ).

Решите практическую работу №2

Расчет однофазных цепей переменного тока

Форма выполнения задания: изучение примеров решения задач и выполнение практической работы (см. методические указания для выполнения практических работ).

Задание № 5

Выполнить лабораторные работы и оформить отчеты к ним:

№1 Изучение электроизмерительных приборов и измерений;

№2 Исследование потерь напряжения в проводниках;

№3 Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов.

Форма выполнения задания: оформление таблиц и графиков, подготовка отчетов к лабораторным работам (см. методические указания для выполнения лабораторных работ).

Информационное обеспечение обучения **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,** **дополнительной литературы**

Нормативно-технические документы

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.009-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009г.№ 682-ст)

Печатные издания и электронные издания

Основная литература:

1. Аполлонский, С.М. Электротехника. :учебник / Аполлонский С.М. — Москва: КноРус, 2019. — 292 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07332-2. — URL: <https://book.ru/book/933657>
2. Аполлонский, С.М. Электротехника: практикум / Аполлонский С.М. — Москва: КноРус, 2018. — 318 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05900-5. — URL: <https://book.ru/book/927853>
3. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. - Ростов н/Д: ООО "Феникс", 2018
4. Покотило С.А., Панкратов В.И. Электротехника и электроника: учебное пособие. - Ростов н/Д: ООО "Феникс", 2018

Дополнительная литература:

1. Зайцев В.Е. и Нестерова Т.А. Электротехника. Электроснабжение, электротехнология и электрооборудование строительных площадок-М.; АСАДЕМА, 2009.
2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учеб.пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106242-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989315>