

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта –  
структурное подразделение ФГБОУ ВО ПГУПС**

Методические рекомендации обсуждены и  
одобрены на заседании цикловой комиссии  
специальности *общетехнических и  
электротехнических дисциплин*

\_\_\_\_\_  
протокол № 10 от 26.06.2017 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ Т.М.Гидаспова

№ регистрации 385

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ С.А. Воронина

\_\_\_\_\_

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

для студентов очной формы обучения

по специальности **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог**

*Базовая подготовка*

Санкт-Петербург  
2017

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Технологическая карта внеаудиторной самостоятельной работы
2. Перечень источников информации, рекомендуемых к использованию
3. Методика организации внеаудиторной самостоятельной работы

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся разработаны в соответствии с ФГОС СПО для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог .

Целью рекомендаций является оказание методической помощи обучающимся при самостоятельном освоении учебного материала по дисциплине **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА** и преподавателям при организации внеаудиторной самостоятельной работе.

В результате выполнения заданий самостоятельной работы по дисциплине **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА** обучающиеся должны

***уметь:***

- собирать простейшие электрические цепи;
- выбирать электроизмерительные приборы;
- определять параметры электрических цепей.

***знать:***

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;
- способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися после изучения соответствующих тем дисциплины с целью формирования умений использовать нормативную, справочную и специальную литературу для поиска информации, формирования самостоятельности мышления, творческого подхода к решаемым практическим задачам.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и может проходить в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта творческой деятельности обучающегося.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Наименование тем	Объем часов самостоятельной работы	Содержание заданий для внеаудиторной самостоятельной работы
1	2	3	4
1.1	Электрическое поле	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач.
1.2	Электрическая емкость и конденсаторы.	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным занятиям
2.1	Электрический ток, сопротивление	9	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным занятиям
2.2	Электрическая энергия и мощность	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
2.3	Расчет электрических цепей	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
3.1	Магнитное поле постоянного тока	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
3.2	Магнитные цепи	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
3.3	Электромагнитная индукция	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
4.1	Синусоидальный электрический ток	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
4.2	Линейные электрические цепи синусоидального тока	10	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу

5.1	Трёхфазная система ЭДС	4	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
6.1	Переходные процессы	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
7.1	Измерительные приборы	3	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу.
7.2	Измерение электрических сопротивлений	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания
7.3	Измерение мощности и энергии	5	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу
7.4	Электронные измерительные приборы	2	Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания
<b>ВСЕГО:</b>		<b>51</b>	

## ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### Основные источники:

1. Кривоносов Н.А. Общая электротехника: учебное пособие / Н.А.Кривоносов и др. Ростов-на-Дону: Феникс, 2016,-222с.
2. Кацман М.М. Электрические машины: учебник/М. М. Кацман .-М.: «Академия», 2014.-496 с.
3. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2010.

### Дополнительные источники:

4. Частоедов Л.А. Электротехника. М.:ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.
5. Арчаков Ю.П. Теоретические основы электротехники в практических работах. Методическое пособие. М.: УМК МПС , 2002.
6. Бартновский А.Л., Козин В.О., Кучер С.А. Измерения в электротехнических устройствах железнодорожного транспорта: Учебник для техникумов ж./ж. трансп. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1980. – 407 с.

### Электронные образовательные ресурсы:

7. Электротехника ( постоянный ток ): Обучающе - контролирующая компьютерная программа. М.: Маршрут, 2001.

### Интернет-ресурсы:

8. <https://e.lanbook.com/reader/book/35837/#1>  
<https://e.lanbook.com/reader/book/58995/#1>
9. «Электро»- журнал. Форма доступа: [www.elektro.electrizavod.ru](http://www.elektro.electrizavod.ru)

# МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## Тема 1.1. Электрическое поле

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач.

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- повторить основные теоретические положения по теме , используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

*Источники информации:* [1], [3], [4].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- выполнение проверочной работы .

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется в форме письменного опроса в форме электротехнического диктанта.

## Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практической работе №1 «Расчет батареи конденсаторов».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- используя методические рекомендации по выполнению практических работ, оформить работу;

- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к защите практической работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1] - [4].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- оформление практической в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;

- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на практических занятиях в форме проверки практической работы и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 2.1. Электрический ток, сопротивление**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к выполнению лабораторных работ: № 1 «Ознакомление с правилами эксплуатации амперметра, вольтметра и простейшей электротехнической аппаратуры.» ,

№2 «Проверка закона Ома для участка цепи»,

№3 «Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением резисторов»,

№4 «Исследование цепи постоянного тока с параллельным соединением резисторов».

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, оформить работы;

- повторить основные теоретические положения по теме, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к защите лабораторных работ: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1] - [5].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- оформление лабораторных работ в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к лабораторным работам;

- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на лабораторных занятиях в форме проверки отчетов по работам и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*



- повторить основные теоретические положения по теме , используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к выполнению проверочной работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, научиться решать задачи по теме и т.п.

*Источники информации:* [1] , [4] - [6].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;  
- оформление проверочной работы в соответствии с требованиями;  
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется при проверке письменной работы и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 2.3. Расчет электрических цепей.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практической работе №2 «**Расчет цепи методом узловых и контурных уравнений**» .

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению практических работ, оформить работу;

- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к защите практической работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1] , [3] - [6].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;  
- оформление практической работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;  
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на практических занятиях в форме проверки отчета по работе и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практической работе №3 «**Расчет электромагнитной силы проводов с токами**».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению практических работ, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1]- [4].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на практических занятиях в форме проверки работы и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 3.2. Магнитные цепи.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практической работе № 4 «**Расчет магнитной цепи**».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению работы, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1] , [4]

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;

- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

#### *Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на практических занятиях в форме проверки отчета по работе и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 3.3. Электромагнитная индукция**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к лабораторной работе №5 «**Проверка законов электромагнитной индукции**».

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- используя методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, оформить работу;

- повторить основные теоретические положения по теме лабораторного занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к защите лабораторной работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [4] - [9], [13] - [16], [20] - [21].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- оформление работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к лабораторным работам;

- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

#### *Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на лабораторных занятиях в форме проверки отчета по работе и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 4.1. Синусоидальный электрический ток.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- повторить основные теоретические положения по теме, используя конспект лекций, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к выполнению письменных проверочных работ: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [3] - [6].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;  
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется в форме проверки письменной работы в форме теста и ответов на контрольные вопросы.

## **Тема 4.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к лабораторным работам № 6 «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.» ,

№7 «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости.» ,

№8 «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости.» ,

№9 «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности.» ,

№10 «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора.»

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, оформить работу;

- повторить основные теоретические положения по теме лабораторного занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [3], [4].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;  
- оформление лабораторной работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к лабораторным работам;  
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на лабораторных занятиях в форме проверки отчета по работе и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 5.1. Трехфазная система ЭДС.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практической работе №5 «**Расчет цепей трехфазного тока**».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- используя методические рекомендации по выполнению практических работ, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [3], [4].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на практических занятиях в форме проверки отчета и ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 6.1 . Переходные процессы.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к практическим работам № 6,7 «**Расчет переходных процессов в электрических цепях**».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

Методика выполнения:

- используя методические рекомендации по выполнению практических работ, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [4] - [9], [13] - [16], [20] - [21].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление отчета в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на практических занятиях в форме проверки отчета и ответов на контрольные вопросы.

## **Тема 7.1 . Измерительные приборы**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к лабораторной работе «Ознакомление с техническими данными электроизмерительных приборов».

*Цель ВСР:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме лабораторного занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите лабораторной работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [4] - [9], [13] - [16], [20] - [21].

*Критерии оценки результатов ВСР:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к лабораторным работам;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСР осуществляется на лабораторных занятиях в форме проверки отчета и ответов на контрольные вопросы.

## **Тема 7.2 . Измерение электрических сопротивлений.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- повторить основные теоретические положения по теме, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к выполнению проверочной работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [4] - [9], [13] - [16], [20] - [21].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на проверочной работе в форме проверки ответов на контрольные вопросы.

### **Тема 7. 3. Измерение мощности и энергии.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* подготовка к лабораторной работе «**Измерение активной мощности в трехфазных цепях переменного тока**».

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- используя методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, оформить работу;
- повторить основные теоретические положения по теме лабораторного занятия, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;
- подготовиться к защите работы: повторить основные теоретические положения, сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [1], [4].

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- оформление отчета работы в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к лабораторным работам;
- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется на лабораторных занятиях в форме проверки отчета и ответов на контрольные вопросы.

## **Тема 7.4. Электронные измерительные приборы.**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания

*Цель ВСП:* систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания , четко отвечать на контрольные вопросы.

*Методика выполнения:*

- повторить основные теоретические положения по теме, используя конспект лекций, методические указания, рекомендуемую литературу;

- сформулировать выводы, ответить на контрольные вопросы и т.п.

*Источники информации:* [6]

*Критерии оценки результатов ВСП:*

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.

*Методы контроля и оценка*

Контроль результатов ВСП осуществляется в форме ответов на контрольные вопросы.