

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.03.02.01\_2020\_115912  
Актуализировано: 02.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Методы контроля и обеспечения электромагнитной совместимости**  
**электрооборудования электростанций**

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.01 шифр
	Электрические станции наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электрических станций (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Петров Николай Васильевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование представлений у студентов о конструировании и защите измерительных устройств от влияния помех.
Задачи дисциплины	Получение общих знаний о выполнении защиты от разнотипных помех с целью снижения или исключения их влияния на силовое оборудование и электронные компоненты (приборы).

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
основные параметры, характеризующие электромагнитную обстановку на объектах электроэнергетики; виды электромагнитных помех и пути их распространения	определять мешающее воздействие электромагнитных помех на электрооборудование электрических станций	навыками анализа электромагнитной обстановки и помехоустойчивости оборудования; навыками разработки организационных и технических решений по обеспечению электромагнитной совместимости

#### Компетенция ПК-3

Способен выполнять оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования электрических станций		
Знает	Умеет	Владеет
основные параметры, характеризующие помехоустойчивость электротехнического оборудования электрических станций	использовать методы обеспечения работоспособности электротехнического оборудования, находящегося под воздействием электромагнитных помех	навыками снижения электромагнитного воздействия силового оборудования электрических станций на близкорасположенные технические и биологические объекты

## Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение, основные термины. Предъявляемые требования и назначение.	ПК-2, ПК-3
2	Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Понятие электромагнитной обстановки.	ПК-2, ПК-3
3	Основные источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электростатический разряд.	ПК-2, ПК-3
4	Основные средства улучшения электромагнитной обстановки на энергообъектах.	ПК-2, ПК-3
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, ПК-3

### Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	144	4	70	32	20	0	12	74			8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	144	4	20.5	18	6	0	12	123.5			9

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение, основные термины. Предъявляемые требования и назначение.»</b>		<b>25.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение, основные термины. Предъявляемые требования и назначение.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Расчеты и определения параметров.	13.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
<b>Раздел 2 «Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Понятие электромагнитной обстановки.»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех.	4.00
Л2.2	Понятие электромагнитной обстановки.	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Определение коэффициента экранирования.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Расчеты напряженностей магнитного и электрического полей.	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
<b>Раздел 3 «Основные источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электростатический разряд.»</b>		<b>27.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электростатический разряд.	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование влияния магнитного поля на величину погрешности работы реле.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Определение зависимости влияния ЭМП на измерение величины тока.	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	7.50
<b>Раздел 4 «Основные средства улучшения электромагнитной обстановки на энергообъектах.»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Основные средства улучшения электромагнитной обстановки на энергообъектах.	6.00

<b>Лабораторные занятия</b>		
P4.1	Влияние магнитного поля на работу реле.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C4.1	Определение возможности минимизировать влияние ЭМП.	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	8.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение, основные термины. Предъявляемые требования и назначение.»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение, основные термины. Предъявляемые требования и назначение.	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Расчеты и определения параметров.	33.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 2 «Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Понятие электромагнитной обстановки.»</b>		<b>39.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех.	2.00
Л2.2	Понятие электромагнитной обстановки.	
<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Определение коэффициента экранирования.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Расчеты напряженностей магнитного и электрического полей.	33.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 3 «Основные источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электростатический разряд.»</b>		<b>33.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электростатический разряд.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		

РЗ.1	Исследование влияния магнитного поля на величину погрешности работы реле.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Определение зависимости влияния ЭМП на измерение величины тока.	27.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 4 «Основные средства улучшения электромагнитной обстановки на энергообъектах.»</b>		<b>29.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Основные средства улучшения электромагнитной обстановки на энергообъектах.	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Влияние магнитного поля на работу реле.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Определение возможности минимизировать влияние ЭМП.	24.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>9.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А.Ф. Шаталов. - Ставрополь : Агрус, 2014. - 63 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277482/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / А.Г. Овсянников. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 194 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1678-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436029/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Вихарев, Александр Павлович. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учеб. пособие / А. П. Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2004. - 90 с. : ил. - Библиогр.: с. 88. - 100 экз. - 39.64 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Пудовкин, А. П. Электромагнитная совместимость и помехозащищённость РЭС : учебное пособие / А.П. Пудовкин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-8265-1194-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277937/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования : методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. для студентов фаитоп, зф специализация ортоп. - Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2016. - 31 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145561> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. 4 : учебно-методическое пособие / Г.С. Зиновьев, А.И. Мальнев, Д.В. Панфилов, В.И. Попов. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-1976-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228994/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

## Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.03.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Optoma

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=115912](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115912)