

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

Куликовский В.С.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ  
ОБСТАНОВКА И  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ  
СОВМЕСТИМОСТЬ НА  
ПОДСТАНЦИЯХ**

Дисциплина ФТД.01 Электромагнитная обстановка и  
электромагнитная совместимость на подстанциях

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело Специализация  
специальность 21.05.04.10 Электрификация и  
автоматизация горного производства

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2016

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация 21.05.04.10

Электрификация и автоматизация горного производства

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Кузьмин Сергей Васильевич

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Курс «Электромагнитная обстановка и электромагнитная совместимость на подстанциях» является основой циклов специальных электротехнических курсов по специальности «Электрификация и автоматизация горного производства». Целью изучения дисциплины «Электромагнитная обстановка и электромагнитная совместимость на подстанциях» является изучение влияния электромагнитных воздействий и помех на работоспособность микропроцессорных устройств РЗА, систем сбора и передачи информации, учета электроэнергии и средств их эффективного ограничения и подавления.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения данной дисциплины будущий специалист должен освоить методы диагностики заземляющих устройств подстанций, способы и средства для изучения режима короткого замыкания на электромагнитную обстановку, расчеты и анализ эффективности молниезащиты, методы и технические средства для определения электромагнитных полей и статического электричества, организацию и схемы бесперебойного питания электрооборудования и систем РЗА, методы диагностики качества электрической энергии в сетях до 1000В.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПСК-10.1: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b>
---

<b>ПСК-10.2: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</b>
---

<b>ПСК-10.3: способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления</b>
--

<b>ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>
---

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Математика

Материаловедение

Теоретические основы электротехники

Электрические измерения

Электрические и электронные аппараты

Электрификация горных предприятий

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр	
		7	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,33 (12)</b>	<b>0,03 (1)</b>	<b>0,31 (11)</b>
занятия лекционного типа	0,11 (4)	0,03 (1)	0,08 (3)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,11 (4)		0,11 (4)
практикумы			
лабораторные работы	0,11 (4)		0,11 (4)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,56 (92)</b>	<b>0,97 (35)</b>	<b>1,58 (57)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>		<b>0,11 (4)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификации подстанций и их конструкции	1,4000000 0596046	0	0,4000000 05960464	35	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
2	Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.	0,3000000 11920929	0,5	1,1000000 2384186	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
3	Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.	0,3000000 11920929	0	1	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
4	Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ	0,3000000 11920929	1	0	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
5	Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.	0,3000000 11920929	1	0,4000000 05960464	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4

6	Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.	0,4000000 05960464	0,5	0	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
7	Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.	0,5	0	0,25	0	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
8	Качество электроэнергии в сетях до 1000 В	0,5	1	0,8499999 94039536	57	ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
Всего		4	4	4	92	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Установочная лекция	1	0	0
2	1	Классификации подстанций и их конструкции.	0,4	0	0
3	2	Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.	0,3	0	0
4	3	Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.	0,3	0	0
5	4	Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ	0,3	0	0
6	5	Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.	0,3	0	0

7	6	Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.	0,4	0	0
8	7	Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.	0,5	0	0
9	8	Качество электроэнергии в сетях до 1000 В	0,5	0	0
Всего			1,4	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Изучение методик расчета сопротивления заземляющего устройства	0,5	0	0
2	4	Расчёт импульсных помех при коммутации силового трансформатора или вакуумных выключателей	0,5	0	0
3	4	Методы расчёта синфазной и противофазной помех в режиме КЗ	0,5	0	0
4	5	Изучение методов расчёта зон молниезащиты отдельных и групповых молниеприемников и грозозащитных троссов	0,5	0	0
5	5	изучение методики расчета импульсных помех при прямом ударе молнии	0,5	0	0
6	6	Методика расчётов параметров магнитных полей промышленной и радиочастотной частоты	0,5	0	0
7	8	Определение гармонического состава выпрямленного напряжения с применением рядов Фурье	0,5	0	0



8	8	Изучение и моделирование структуры источника постоянного и переменного тока.	0,5	0	0
Всего			4	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Оценка электрических параметров земли	0,4	0	0
2	2	Измерение сопротивления заземляющего устройства	0,3	0	0
3	2	Определение металlosвязи на подстанции	0,3	0	0
4	2	Определение напряжения прикосновения на подстанции	0,5	0	0
5	3	Оценка термической устойчивости экранов контрольных кабелей на подстанциях напряжением до 220 кВ	0,5	0	0
6	3	Оценка воздействия высокочастотной составляющей тока однофазного короткого замыкания на работоспособность микропроцессорных устройств.	0,5	0	0
7	5	Определение зон и надежности молниезащиты	0,4	0	0
8	7	Оценка качества электропитания источником постоянного тока на базе выпрямительного устройства и LC фильтров	0,25	0	0
9	8	Определение гармонического состава	0,5	0	0

10	8	Оценка качества электропитания источника постоянного тока с использованием аккумуляторных батарей	0,35	0	0
Результат			4	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Платонова Е.В., Латушкина Л.Л.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: лаб. практикум	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012
Л1.2	Овсянников А. Г.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Овсянников А. Г., Борисов Р. К.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013
Л1.2	Козлов В. Г.	Электромагнитная совместимость РЭС	Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроник и), 2012

Л1.3	Ефанов В. И.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем	Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вагин Г. Я., Лоскутов А. Б., Севостьянов А. А.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки "Электроэнергетика"	Москва: Академия, 2011
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Платонова Е.В., Лагушкина Л.Л.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: лаб. практикум	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012
Л3.2	Овсянников А. Г.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

### **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся на специализированных стендах.