

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.01 Электромагнитная обстановка и  
электромагнитная совместимость на подстанциях  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного  
производства"

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<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>	
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	знать особенности, перспективы развития, основы построения систем электрификации предприятий горно-металлургического профиля, подземных горных работ, устройство и характеристики электрооборудования; выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, метрологическому обеспечению, техническому контролю с использованием вычислительной техники; рассчитывать и прогнозировать электропотребление, способствовать полезному использованию электроэнергии, разрабатывать и обеспечивать проведение энергосберегающих мероприятий применительно к открытым и подземным горным и горно-строительным работам; навыками по составлению инструкции, пояснительной записки, принципиальных схем и

	другой технической и технологической документации
<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>	
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	<p>знать особенности, перспективы развития, основы построения систем защиты и автоматики на предприятиях горно-металлургического профиля, устройство и характеристики электрооборудования; выполнять работы по проектированию систем защиты и автоматики, техническому контролю и безопасной эксплуатации технологических установок; разрабатывать и обеспечивать проведение энергосберегающих мероприятий и мероприятий по безопасной эксплуатации технологических установок;</p> <p>навыками по составлению инструкции, пояснительной записки, принципиальных схем, применения инструкций по обеспечению электробезопасности и другой технической и технологической документации для безопасной эксплуатации технологических установок.</p>
<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>	
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	<p>знать особенности, перспективы развития, основы эксплуатации электромеханических комплексов на предприятий горно-металлургического профиля, устройство и характеристики электрооборудования, включая электроприводы, преобразовательные устройства;</p> <p>навыками по составлению инструкции, пояснительной записки, принципиальных схемы и другой технической и технологической документации для электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий.</p> <p>навыками по составлению инструкции, пояснительной записки, принципиальных схемы и другой технической и технологической документации для электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий.</p>
<b>ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>	

ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации	знать особенности, перспективы развития, основы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства. выполнять работы по проектированию,
технологических процессов, машин и установок горного производства	информационному обслуживанию, техническому контролю технологических процессов, машин и установок горного производства с использованием вычислительной техники; разрабатывать и обеспечивать проведение энергосберегающих мероприятий; навыками по составлению инструкции, пояснительной записки, принципиальных схем и другой технической и технологической документации

#### **1.4 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					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Классификации подстанций и их конструкции</b>									
	1. Установочная лекция	1							
	2. Изучение теоретического материала							35	
	3. Классификации подстанций и их конструкции.	0,4							
	4. Оценка электрических параметров земли					0,4			
<b>2. Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.</b>									
	1. Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.	0,3							
	2. Измерение сопротивления заземляющего устройства					0,3			
	3. Определение металлосвязи на подстанции					0,3			
	4. Определение напряжения прикосновения на подстанции					0,5			
	5. Изучение методик расчета сопротивления заземляющего устройства			0,5					
<b>3. Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.</b>									

1. Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.	0,3							
2. Оценка термической устойчивости экранов контрольных кабелей на подстанциях напряжением до 220 кВ					0,5			
3. Оценка воздействия высокочастотной составляющей тока однофазного короткого замыкания на работоспособность микропроцессорных устройств.					0,5			
<b>4. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ</b>								
1. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ	0,3							
2. Расчёт импульсных помех при коммутации силового трансформатора или вакуумных выключателей			0,5					
3. Методы расчёта синфазной и противофазной помех в режиме КЗ			0,5					
<b>5. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.</b>								
1. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.	0,3							
2. Определение зон и надёжности молниезащиты					0,4			
3. Изучение методов расчёта зон молниезащиты отдельных и групповых молниеприемников и грозозащитных троссов			0,5					
4. изучение методики расчета импульсных помех при прямом ударе молнии			0,5					
<b>6. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.</b>								
1. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.	0,4							



2. Методика расчётов параметров магнитных полей промышленной и радиочастотной частоты			0,5					
<b>7. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.</b>								
1. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.	0,5							
2. Оценка качества электропитания источником постоянного тока на базе выпрямительного устройства и LC фильтров					0,25			
<b>8. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В</b>								
1. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В	0,5							
2. Определение гармонического состава					0,5			
3. Оценка качества электропитания источника постоянного тока с использованием аккумуляторных батарей					0,35			
4. Определение гармонического состава выпрямленного напряжения с применением рядов Фурье			0,5					
5. Изучение и моделирование структуры источника постоянного и переменного тока.			0,5					
6. Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам							57	
Всего	4		4		4		92	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Овсянников А. Г., Борисов Р. К. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебник(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
2. Козлов В. Г. Электромагнитная совместимость РЭС(Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники)).
3. Ефанов В. И. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем(Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники)).
4. Вагин Г. Я., Лоскутов А. Б., Севостьянов А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки "Электроэнергетика"(Москва: Академия).
5. Платонова Е.В., Лагушкина Л.Л. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: лаб. практикум(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
6. Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. MatLab,
2. MathCad

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.