

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

очная

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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,67 (60)</b>	
занятия лекционного типа	0,56 (20)	
практические занятия	0,56 (20)	
лабораторные работы	0,56 (20)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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	2							
	2. Изучение теоретического материала							24	
	3. Классификации подстанций и их конструкции.	4							
	4. Оценка электрических параметров земли					2			
<b>2. Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.</b>									
	1. Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.	2							
	2. Измерение сопротивления заземляющего устройства					2			
	3. Определение металлосвязи на подстанции					2			
	4. Определение напряжения прикосновения на подстанции					2			
	5. Изучение методик расчета сопротивления заземляющего устройства			2					
<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.	2							
2. Оценка термической устойчивости экранов контрольных кабелей на подстанциях напряжением до 220 кВ					2			
3. Оценка воздействия высокочастотной составляющей тока однофазного короткого замыкания на работоспособность микропроцессорных устройств.					2			
<b>4. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ</b>								
1. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ	2							
2. Расчёт импульсных помех при коммутации силового трансформатора или вакуумных выключателей			2					
3. Методы расчёта синфазной и противофазной помех в режиме КЗ			2					
<b>5. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.</b>								
1. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.	2							
2. Определение зон и надёжности молниезащиты					2			
3. Изучение методов расчёта зон молниезащиты отдельных и групповых молниеприемников и грозозащитных троссов			3					
4. изучение методики расчета импульсных помех при прямом ударе молнии			2					
<b>6. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.</b>								
1. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.	2							

2. Методика расчётов параметров магнитных полей промышленной и радиочастотной частоты			3					
<b>7. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.</b>								
1. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.	2							
2. Оценка качества электропитания источником постоянного тока на базе выпрямительного устройства и LC фильтров					2			
<b>8. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В</b>								
1. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В	2							
2. Определение гармонического состава					2			
3. Оценка качества электропитания источника постоянного тока с использованием аккумуляторных батарей					2			
4. Определение гармонического состава выпрямленного напряжения с применением рядов Фурье			3					
5. Изучение и моделирование структуры источника постоянного и переменного тока.			3					
6. Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам							24	
Всего	20		20		20		48	

## **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.