

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

ФТД.04 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)

21.05.04.31 Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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
ПК-1: Способен проводить научные исследования, разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию электротехнических систем горных предприятий, систем защиты и автоматики, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок, систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	
ПК-1.2: Разрабатывает и реализовывает мероприятия по совершенствованию электротехнических систем горных предприятий, систем защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок, комплексов машин и оборудования горных предприятий, систем автоматизации	Основные требования, предъявляемые к помехоустойчивости современной аппаратуры вторичных цепей подстанционного оборудования горных предприятий Определять необходимость проведения организационно-технических мероприятий по улучшению электромагнитной обстановки и повышению электромагнитной совместимости на подстанциях горных предприятий Опытом применения конкретных теоретических знаний для решения конкретных практических задач по защите электрооборудования горных предприятий от воздействующих электромагнитных помех

технологических процессов, машин и установок горного производства	
ПК-2: Способен проводить проектно-исследовательские работы, анализировать и принимать обоснованные решения по совершенствованию технологических объектов горно-металлургического комплекса	
ПК-2.1: Анализирует работу электротехнических систем, систем защиты и автоматики и принимает обоснованные решения по обеспечению электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок, машин и оборудования горных предприятий	Источники и виды электромагнитных помех, их характеристики, каналы распространения и способы защиты от них, требования к качеству электрической энергии горных предприятий Формулировать требования к технико-экономическим показателям системы обеспечения электромагнитной совместимости в соответствии с имеющейся электромагнитной обстановкой на подстанциях горных предприятий Методами испытаний средств защиты от электромагнитных помех на подстанциях горных предприятий

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
Контактная работа с преподавателем:	1,75 (63)	
занятия лекционного типа	0,58 (21)	
практические занятия	0,58 (21)	
лабораторные работы	0,58 (21)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,25 (45)	
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
1. Классификации подстанций и их конструкции											
		1. Классификации подстанций и их конструкции.		2							
		2. Оценка электрических параметров земли						2			
2. Методы и средства диагностики заземляющих устройств подстанции.											
		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					
3. Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.											
		1. Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ и их влияние на контрольные кабели.		3							

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			
4. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ								
1. Импульсные помехи при коммутации силового оборудования и КЗ	3							
2. Расчёт импульсных помех при коммутации силового трансформатора или вакуумных выключателей			3					
3. Методы расчёта синфазной и противофазной помех в режиме КЗ			3					
5. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.								
1. Молниезащита и импульсные помехи при ударах молнии.	3							
2. Определение зон и надёжности молниезащиты					2			
3. Изучение методов расчёта зон молниезащиты отдельных и групповых молниеприемников и грозозащитных троссов			2					
4. изучение методики расчета импульсных помех при прямом ударе молнии			2					
6. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.								
1. Магнитные поля промышленной частоты и радиочастотного диапазона.	2							
2. Методика расчётов параметров магнитных полей промышленной и радиочастотной частоты			3					
7. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.								

1. Статическое электричество. Организация бесперебойного питания электрооборудования подстанции.	3							
2. Оценка качества электропитания источником постоянного тока на базе выпрямительного устройства и LC фильтров					3			
8. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В								
1. Качество электроэнергии в сетях до 1000 В	3							
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							45	
Всего	21		21		21		45	

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. Кузьмин С. В., Кузьмин Р. С., Меньшиков В. А., Умецкая Е. В., Кибардин В. В. Электромагнитная обстановка и совместимость на подстанциях: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
6. Платонова Е.В., Латушкина Л.Л. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: лаб. практикум(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
7. 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. Microsoft Office

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

1. <http://www.kontakt-saratov.ru> - низковольтная и высоковольтная вакуумная коммутационная аппаратура, распределительные устройства;
2. <http://www.kontaktor.ru> - низковольтные автоматические выключатели, РУНН, низковольтные комплектные устройства;
3. <http://www.abs-holdings.ru> - устройства компенсации реактивной мощности;
4. <http://www.electrocomplex.ru/> вакуумная коммутационная аппаратура, комплектное распределительное устройство 6-10 кВ.
5. <http://www.elektrozavod.ru/> ячейки КРУ, КРУ для комплектных распределительных устройств 6, 10, 20 кВ, комплектные трансформаторные подстанции типа КТПП, КТПСН и КТП.

6. <http://www.tavrida.ru/> Распределительное и коммутационное оборудование, комплектные трансформаторные подстанции 6(10) - 35 кВ, Ограничители перенапряжений 6(10) - 110 кВ.
7. <http://www.promen.energy-journals.ru/> журнал «Промышленная энергетика»
8. <http://energetik.energy-journals.ru> журнал «Энергетик»
9. <http://elst.energy-journals.ru> журнал «Электрические станции»

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.