

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

Б1.В.ДВ.02.02 Электромагнитные процессы в
электротехнических устройствах

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

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук., доцент, **Меньшиков В.А.**

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются фундаментальные законы, понятия и положения электротехники:

- фундаментальные законы электромагнитного поля (электростатическое поле; стационарное электрическое и магнитное поля; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование; численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ);

- важнейшие свойства и характеристики электрических цепей и магнитных цепей, основные методы их расчёта (цепи несинусоидального тока; методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами);

- переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока; переходные процессы в нелинейных цепях; аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей; цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы).

Курс Электромагнитные процессы в электротехнических устройствах – база для специальных электротехнических дисциплин, в которых изучают применение электрических и магнитных явлений для различных практических целей.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	методы выполнения экспериментальных и лабораторных исследований в цепях несинусоидального тока, в теории переходных процессов и теории электромагнитного поля. на практике применять и интерпретировать полученные знания, грамотно оформлять отчеты, расчетные задания и проекты, на основе исходных данных проводить измерения, расчеты и делать выводы по основным разделам курса.

	<p>навыками по выполнению экспериментальных и лабораторных исследований, по определению различных параметров в цепях несинусоидального тока, в теории переходных процессов и теории электромагнитного поля.</p>
<p>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</p>	
<p>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</p>	<p>знать основы теории цепей несинусоидального тока, в которых эксплуатируются электротехнические системы горных предприятий, основы переходных процессов, возникающих при эксплуатации электрооборудования закрытого и рудничного исполнения, основы возникновения электромагнитных полей в электрических сетях открытых и подземных горных работ. на практике применять и интерпретировать знания основ теории цепей несинусоидального тока, в которых эксплуатируются электротехнические системы горных предприятий, основ переходных процессов, возникающих при эксплуатации электрооборудования закрытого и рудничного исполнения, основ возникновения электромагнитных полей в электрических сетях открытых и подземных горных работ. навыками оценки цепей несинусоидального тока, в которых эксплуатируются электротехнические системы горных предприятий, навыками расчета переходных процессов, возникающих при эксплуатации электрооборудования закрытого и рудничного исполнения, навыками оценки электромагнитных полей в электрических сетях открытых и подземных горных работ.</p>
<p>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>	

<p>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>	<p>основы и принципы работы электротехнических устройств, эксплуатируемых в системах защиты и автоматики, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей на практике применять и интерпретировать знания о принципах работы электротехнических устройств, эксплуатируемых в системах защиты и автоматики, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей</p> <p>навыками обслуживания электротехнических</p>
	<p>устройств, эксплуатируемых в системах защиты и автоматики, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей.</p>
<p>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>	
<p>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>	<p>основы безопасной эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей.</p> <p>на практике применять средства и методы безопасной эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей.</p> <p>навыками по ремонту и техническому обслуживанию средств и устройств безопасной эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления, при воздействии на них несинусоидальных возмущений, переходных процессов и электромагнитных полей.</p>

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)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Электрические цепи несинусоидальных периодических токов									
	1. Установочная лекция	1							
	2. Изучение теоретического материала							35	
	3. Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи в линейных электрических цепях, их аналитическое представление рядами Фурье. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных кривых. Мощность несинусоидального тока. Эквивалентная синусоида. Влияние реактивных элементов на форму кривых несинусоидальных токов. Резонанс в цепях с периодическими негармоническими напряжениями и токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	1							

4. Исследование влияния реактивных элементов цепи на несинусоидальные периодические воздействия. Исследование разветвлённой электрической цепи с источником несинусоидального напряжения.						1			
5. Мощность искажений								10	
2. Переходные процессы в электрических цепях									
1. Причины возникновения переходных процессов. Классический метод расчёта. Свободные и принуждённые составляющие переходных токов и напряжений. Переходные процессы в цепях с одним накопителем и несколькими накопителями энергии. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Операторный метод расчёта переходных процессов.	1								
2. Частотный метод расчёта. Частотные характеристики и их применение к расчёту переходных процессов. Расчёты при воздействии ЭДС произвольной формы с помощью интеграла Дюамеля. Метод переменных состояния. Уравнения состояния электрических цепей. Решение уравнений состояния электрических цепей.	1								
3. Исследование переходных процессов в цепи RLC						0,5			
4. Исследование переходных процессов в сложных цепях						0,5			
5. Расчёт переходных процессов с помощью пакетов прикладных программ MathCad и MATLAB								14	
6. Расчетная работа. Переходные процессы в линейных электрических цепях								14	
3. Нелинейные элементы электрических и магнитных цепей при постоянных токах									

1. Общая характеристика нелинейных элементов. Аппроксимация нелинейных характеристик. Графические, графо-аналитические, аналитические и численные методы расчёта. Магнитные цепи при постоянных токах. Основные понятия и законы магнитных цепей. Расчёт неразветвлённых и разветвлённых магнитных цепей. Расчёт магнитной цепи с постоянным магнитом. Расчёт силы тяги электромагнита.	1							
2. Исследование нелинейных цепей постоянного тока					0,5			
3. Расчет магнитных цепей			2					
4. Феррорезонансные стабилизаторы							8	
4. Четырёхполюсники. Цепи с распределёнными параметрами								
1. Основные понятия и уравнения четырёхполюсника. Теоретическое и экспериментальное определение его параметров. Эквивалентные схемы четырёхполюсника. Электрические фильтры. Активные фильтры.	1							
2. Цепи с распределёнными параметрами (установившиеся и переходные режимы). Линия электропередачи как длинная линия. Токи и напряжения в длинных линиях. Уравнение однородной линии, установившийся режим и его характеристика. Входное сопротивление линии. Коэффициент отражения волны. Режим согласованной нагрузки, линия без искажений.	1							
3. Исследование частотных характеристик электрических фильтров					1			
4. Исследование однородных длинных линий					0,5			
5. Расчет параметров однородных линий			2					

6. Эквивалентные схемы четырёхполюсников, соединение четырёхполюсников. Линия как четырёхполюсник, линия без потерь, измерительная линия							8	
Всего	7		4		4		89	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для вузов(Москва: Гардарики).
2. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 1: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
3. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 2: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
4. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 3: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: для студ. высш. учеб. заведений(М.: Гардарики).
6. Кибардин В. В., Кручек О. А., Куликовский В. С., Меньшиков В. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи постоянного тока: лабораторный практикум [для студентов спец. 140604.65 “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов”](Красноярск: СФУ).
7. Кибардин В. В., Кручек О. А., Меньшиков В. А. Теоретические основы электротехники. Практикум на ЭВМ: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 130400.65.00.10 “Электрификация и автоматизация горного производства”](Красноярск: СФУ).

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 12 или выше

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.