

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.07 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
Доцент, к.т.н. Чистяков Г.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» является получение студентами основных сведений об электромагнитной совместимости и несовместимости с мертвым (химико-физическим), живым (биологическим) и техническим (техническим) на объектах электроэнергетики.

Рассматривается классификация электромагнитных помех (ЭМП); электромагнитная обстановка (ЭМО) на объектах электроэнергетики; электромагнитная совместимость (ЭМС) технических средств; помеха как результат электромагнитного явления в широком диапазоне частот; источники помех; чувствительные к помехам элементы – рецепторы; распространение ЭМП; понятие помехоустойчивости; методы испытания и сертификации вторичных цепей на помехоустойчивость; влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты; нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения; техническое регулирование в области электромагнитной совместимости в Российской Федерации и в Европе.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ЭМО;
- использование методов анализа и моделирования электрических цепей;
- участие в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- обработка результатов экспериментов;
- определение параметров ЭМО;
- составление и оформление типовой технической документации;
- использование правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;
- участие в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- участие в пуско-наладочных работах;
- применение методов и технических средств эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования;
- организация работы малых коллективов исполнителей.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-5	Способен рассчитывать параметры оборудования и режимы работы объектов профессиональной деятельности

	ПК-5.4. Демонстрирует знание влияния параметров элементов объектов ПД на показатели режима работы. ПК-5.5. Знает принципы регулировки параметров режима работы объектов ПД
--	---

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
Самостоятельная работа обучающихся	1,5 (54)	1,5 (54)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		Зачёт

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения							
1.	Лек	Введение	1	5			
2.	Лек	Классификация электромагнитных помех.	2	5			
3.	Ср			5			
Раздел 2. Раздел 2. Анализ влияния ЭМП на элементы вторичный цепей объектов электроэнергетики							
1.	Лек	Критерии качества функционирования аппаратуры под действием ЭМП	1	5			
2.	Лек	Сценарии воздействия ЭМП на аппаратуру.	2	5			
3.	Лаб	Изучение элементов и схем грозозащиты		5			
4.	Ср		2	5			
Раздел 3. Раздел 3. Основные источники ЭМП							
1.	Лек	Аварийные потенциалы, грозовые разряды и низкочастотные возмущения напряжения питания	4	5			
2.	Лек	Коммутационные и радио-частотные помехи.	2	5			
3.	Лаб	Расчетно-экспериментальная методика определения ЭМО	2	5			
4.	Ср		2	5			
Раздел 4. Раздел 4. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок							
1.	Лек	Зависимость уровней электрических и магнитных полей промышленной частоты от режима работы силового электрооборудования.	2	5			
2.	Лаб	Исследование и оценка электромагнитной обстановки в компьютерном классе.	2	5			
3.	Лаб	Анализ показателей качества электрической энергии тяговой подстанции на соответствие ГОСТ 32144-2013	2	5			
4.	Ср		2	5			
Раздел 5. Раздел 5. Упрощенная модель взаимодействия мощных ЭМП и технических систем							
1.	Лек	Вероятностный характер ЭМП.	2	5			
2.	Лаб	Исследование и оценка ЭМП от бытовых приборов.	4	5			
3.	Ср		8	5			
Раздел 6. Раздел 6. Методы защиты технических систем от воздействия ЭМП							
1.	Лек	Экранирование.	2	5			
2.	Лаб	Изучение сетевых помехо-подавляющих фильтров.	2	5			
3.	Ср		2	5			

Раздел 7. Раздел 7. Методические ос-новы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП							
1.	Лек	Основные виды испытаний на ЭМС	4	5			
2.	Лаб	Исследование и оценка электромагнитной обстановки на рабочем месте. Воздействие ЭМП на дипольные и рамочные антенны	1	5			
3.	Ср		4	5			
Раздел 8. Раздел 8. Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях							
1.	Лек	Физические аспекты электромагнитного взаимодействия	6	5			
2.	Лаб	Оптимизационные способы снижения ущерба от ЭМП	2	5			
3.	Ср		10	5			
Раздел 9. Раздел 9. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей							
1.	Лек	Обеспечение безопасных условий работ в условиях электрических и магнитных полей	4	5			
2.	Лаб	Измерение и расчет ЭМП от воздушных линий электропередачи в жилом районе	3	5			
3.	Ср		10	5			
Раздел 10. Раздел 10. Законодательство в области ЭМС							
1.	Лек	Стандарты ЭМС	4	5			
2.	Ср		14	5			

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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. - 222 с..

2. Овсянников А. Г., Борисов Р. К. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: Учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 196 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=439233> .

3. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике:.. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. - 64 с..

4. Платонова Е.В., Латушкина Л.Л. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: лаб. практикум. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012. - 88 с..

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 Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

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

1. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>

Электронная правовая система "КонсультантПлюс"

Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»

2. Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ». <https://ivo.garant.ru>

Электронная правовая система "КонсультантПлюс"

Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»

3. Университетская библиотека online <http://biblioclub.ru/>

4. Интернет-библиотека

<http://www.twirpx.com/files/tek/>

5. Агрегатор научных публикаций. www.elibrary.ru

6. электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Университетская – online, Издательская

коллекция «ЮРАЙТ»

<http://www.biblioclub.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

1 Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций (рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном).

2 Лаборатория А-307 «Энергосбережение и энергоаудит, электроэнергетические системы и сети, электрические и электронные аппараты, электрические станции и подстанции» – для лабораторных занятий (стол; стул; меловая доска; стенды серии ЭА-С-Р и ЭА2-С-Р «Электрические аппараты»; стенды серии ЭЭ1-СНЗА-С-К «Модель электрической сети с узлом комплексной нагрузки релейной защиты и автоматики»; стенды «Электроснабжение промышленных предприятий»); переносные приборы электромагнитной совместимости.

3 Электронный читальный зал корпуса «А» – для самостоятельной работы (рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.