

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 заочная

Год набора 2021

## **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-5.1 Знает оборудование и основные режимы работы объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 Умеет рассчитывать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 Имеет практический опыт расчета режимов 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)	Курс
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 (108)	3 (108)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	0,3 (12)	0,3 (12)
занятия лекционного типа	0,2 (6)	0,2 (6)
лабораторные работы	0,2 (6)	0,2 (6)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2,6 (92)	2,6 (92)
<b>Вид промежуточной аттестации (Зачет)</b>	4	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
<b>Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения</b>							
1.	Лек	Введение	0,5	4			
2.	Лек	Классификация электромагнитных помех.	2	4			
3.	Ср			4			
<b>Раздел 2. Раздел 2. Анализ влияния ЭМП на элементы вторичный цепей объектов электроэнергетики</b>							
1.	Лек	Критерии качества функционирования аппаратуры под действием ЭМП		4			
2.	Лек	Сценарии воздействия ЭМП на аппаратуру.		4			
3.	Лаб	Изучение элементов и схем грозозащиты		4			
4.	Ср		8	4			
<b>Раздел 3. Раздел 3. Основные источники ЭМП</b>							
1.	Лек	Аварийные потенциалы, грозовые разряды и низкочастотные возмущения напряжения питания		4			
2.	Лек	Коммутационные и радио-частотные помехи.		4			
3.	Лаб	Расчетно-экспериментальная методика определения ЭМО		4			
4.	Ср		8	4			
<b>Раздел 4. Раздел 4. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок</b>							
1.	Лек	Зависимость уровней электрических и магнитных полей промышленной частоты от режима работы силового электрооборудования.	0,5	4			
2.	Лаб	Исследование и оценка электромагнитной обстановки в компьютерном классе.	2	4			
3.	Лаб	Анализ показателей качества электрической энергии тяговой подстанции на соответствие ГОСТ 32144-2013	2	4			
4.	Ср		12	4			
<b>Раздел 5. Раздел 5. Упрощенная модель взаимодействия мощных ЭМП и технических систем</b>							
1.	Лек	Вероятностный характер ЭМП.		4			
2.	Лаб	Исследование и оценка ЭМП от бытовых приборов.		4			
3.	Ср		8	4			
<b>Раздел 6. Раздел 6. Методы защиты технических систем от воздействия ЭМП</b>							
1.	Лек	Экранирование.		4			
2.	Лаб	Изучение сетевых помехо-подавляющих фильтров.		4			
3.	Ср		10	4			

<b>Раздел 7. Раздел 7. Методические ос-новы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП</b>							
1.	Лек	Основные виды испытаний на ЭМС	2	4			
2.	Лаб	Исследование и оценка электромагнитной обстановки на рабочем месте. Воздействие ЭМП на дипольные и рамочные антенны	1	4			
3.	Ср		12	4			
<b>Раздел 8. Раздел 8. Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях</b>							
1.	Лек	Физические аспекты электромагнитного взаимодействия		4			
2.	Лаб	Оптимизационные способы снижения ущерба от ЭМП		4			
3.	Ср		10	4			
<b>Раздел 9. Раздел 9. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей</b>							
1.	Лек	Обеспечение безопасных условий работ в условиях электрических и магнитных полей	0,5	4			
2.	Лаб	Измерение и расчет ЭМП от воздушных линий электропередачи в жилом районе	1	4			
3.	Ср		10	4			
<b>Раздел 10. Раздел 10. Законодательство в области ЭМС</b>							
1.	Лек	Стандарты ЭМС	0,5	4			
2.	Ср		14	4			
<b>Раздел 11. Зачет</b>							
1.	Зачёт		4	4			

## **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 Office Professional Plus 2007 Russian Academic. Офисный пакет Microsoft Office.

2. MATLAB Classroom 10-24 concurrent All Platform Licenses. Высокоуровневый программный продукт для технических расчетов.

3. Microsoft Office Professional Plus 2019 Russian Academic. Офисный пакет Microsoft Office.

4. Microsoft Windows Professional 10 Russian. Операционная система Windows.

### **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](http://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.