Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика

Курс: 4, семестр : 7

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	76
4	Лекции, час.	24
5	Практические занятия, час.	14
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	1
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	104
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭВН, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Трофимов А. С.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ТЕ Способен выполнять работы по управлению технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием электроустановок и объектов электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования
	ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	
Знасть основные способы обеспечения электромагнитной совместимости второчного оборудования на объектах электроэнергетики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	
Уметь определять электромагниитную обстановку на объектах электроэнергетики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	
Знать основные источники электромагнитных помех на объектах электроэнергетики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
Владеть инструментами по разработке устройств защиты от электромагнитных помех	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	

Иметь представление о нормативно-технической документации в области обеспечения электромагнитной совместимости в электроэнергетике	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Общие положения					
1. Введение	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.3	
Дидактическая единица: Электромагнитные помехи					
2. Электромагнитные помехи	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.1	
Дидактическая единица: Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики					
3. Помехи в электроустановках. Электромагнитная обстановка	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	
Дидактическая единица: Гальваническая связь. Способы снижения влияния					
4. Кондуктивная связь. Снижение помех. Гальваническая развязка, снижение сопротивления общих проводов. Снижение помех при отключении катушек	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	
Дидактическая единица: Электрическая связь. Способы снижения влияния					
5. Электрическое влияние. Снижение помех	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Магнитная связь. Способы снижения влияния					
6. Магнитное влияние. Снижение помех	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Фильтры					
7. Фильтры	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Решение задачи
Дидактическая единица: Электромагнитные поля					
8. Электромагнитное поле. Влияние на человка	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Экранирование					

9. Электромагнитные поля и экраны	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Кабели вторичных цепей					
10. Заземление экранов кабелей. Прокладка кабелей	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Электромагнитная совместимость воздушных линий электропередачи и смежных коммуникаций					
11. ЭМС ВЛ	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.3	
Дидактическая единица: Заземляющие устройства электроустановок					
12. ЗУ	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Молниезащита					
13. Молниезащита	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Качество электрической энергии					
14. Качество ЭЭ	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.3	
Дидактическая единица: Статическое электричество					
15. Статическое электричество	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3	
Дидактическая единица: Стандартизация в области ЭМС. Испытания ТС на ЭМС					
16. Испытание ТС на ЭМС	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.3	

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики					
3. Электромагнитная совместимость технических средств	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.3	Выполнение ЛР
Дидактическая единица: Фильтры					
1. Исследование частотных пассивных фильтров	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Выполнение ЛР
Дидактическая единица: Устройства защиты от импульсных перенапряжений					

2. Исследование ограничителей перенапряжений	8	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Выполнение ЛР
Дидактическая единица: Электромагнитная совместимость воздушных линий электропередачи и смежных коммуникаций					
4. ЭМ наводки на протяжённые объекты	8	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	Выполнение ЛР
Дидактическая единица: Качество электрической энергии					
5. Качество электроэнергии	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.3	Выполнение ЛР
Дидактическая единица: Статическое электричество					
6. Статическое электричество	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3	Выполнение ЛР

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Гальваническая связь. Способы снижения влияния					
1. Каналы передачи электромагнитных помех	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	Решение задачи
Дидактическая единица: Электрическая связь. Способы снижения влияния					
3. Влияние электрического поля ВЛ	2	1	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	Решение задачи
Дидактическая единица: Магнитная связь. Способы снижения влияния					
4. Влияние магнитного поля ВЛ переменного тока	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	Решение задачи
Дидактическая единица: Фильтры					
4. Расчёт пассивных частотных фильтров	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Решение задачи
Дидактическая единица: Экранирование					
7. Расчёт электромагнитных металлических экранов	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Решение задачи
Дидактическая единица: Заземляющие устройства электроустановок					
5. Расчёт ЗУ	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Решение задачи

Дидактическая единица: Стандартизация в области ЭМС. Испытания ТС на ЭМС					
6. Экспериментальное определение импульсных кондуктивных помех во вторичных цепях при ударах молнии	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	Решение задачи

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Магнитная связь. Способы снижения влияния					
1. Влияние магнитного поля ВЛ переменного тока. Снижение помех	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.3	Самостоятельное изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Влияние электрического поля ВЛ	Пр	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе выполнения практического задания. Студент обладает навыками использования современных приборов неразрушающего контроля и методик экспресс-диагностики для оценки технического состояния электрооборудования в рамках индикатора "Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона".

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Курсовая работа	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	40	4
Подготовка к курсовой работе, подробная информация приведена в приложении №3 : Электромагнитная совместимость : учебное пособие / В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. Н. Епишков, Е. И. Кривошеева. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-88156-915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363866 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	50	0
Подготовка к занятиям, подробная информация приведена в приложении №1 : Электромагнитная совместимость : учебное пособие / В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. Н. Епишков, Е. И. Кривошеева. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-88156-915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363866 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1	10	0
подготовка к аттестации, подробная информация приведена в приложении №2 : Электромагнитная совместимость : учебное пособие / В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. Н. Епишков, Е. И. Кривошеева. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-88156-915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363866 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.3	4	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 , подробная информация приведена в приложении №1 : Электромагнитная совместимость : учебное пособие / В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. Н. Епишков, Е. И. Кривошеева. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-88156-915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363866 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
Лабораторная:	40
Практические занятия:	40
Зачет:	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Зачет
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+	+

	ПК-1.В/ПР 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-4.В/ ТЕ	ПК-4.В/ТЕ 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	+	+
	ПК-4.В/ТЕ 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	+	+
	ПК-4.В/ТЕ 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Аполлонский, С. М. Электромагнитная безопасность энергетики Российской Федерации / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 488 с. — ISBN 978-5-507-45145-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302372 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Веремеев, А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А. А. Веремеев. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2414-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160042 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения = Electric energy. Electromagnetic compatibility of technical equipment. Power quality limits in public electrical systems : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 28 августа 1998 г. N 338 : взамен ГОСТ 13109-87 : дата введения 1999-01-01 : разработан Техническим комитетом по стандартизации в области электромагнитной совместимости технических средств (ТК 30 ЭМС). – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200006034 (дата обращения: 27.10.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Электромагнитная совместимость : учебное пособие / В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. Н. Епишков, Е. И. Кривошеева. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-88156-915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363866 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для чтения лекций