

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3, 5 семестр (ы) 6, 9.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20 19

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик

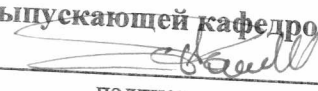

подпись

Серeda Н.В., ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 6 » 09 20 18 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от 10.09.19 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись


Гамзатов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ от 12.09.19 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ

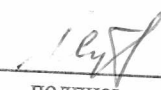

подпись

Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 09 20 19 г.


Декан факультета


подпись

Юсуфов Ш.А.

ФИО

Начальник УО


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. начальника УМУ


подпись

Гусейнов М.Р.

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов является обучение будущих специалистов в области электроэнергетики основам обеспечения электромагнитной совместимости основных параметров электроэнергетических установок и систем.

Задачами дисциплины является:

- теоретические знания и практические навыки по расчету уровней электромагнитных помех;
- способы их уменьшения и полного подавления помех;
- знания в области обеспечения качества подаваемой потребителям электроэнергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в дисциплины по выбору учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Управление качеством электроэнергии». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Эксплуатация электрических сетей».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-5	Способность подготовки и организации показателей для среднесрочного, долгосрочного и краткосрочного прогноза потребления электрической энергии по мощности	<p>Знать: методы сбора данных и анализа параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности; методы расчета показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности; методы составления планов потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; методы сбора данных и анализа потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; методы организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде; методы подготовки прогнозных показателей для формирования баланса электрической энергии и мощности</p> <p>Уметь: выполнять сбор данных и анализ параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности; выполнять расчет показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности; выполнять составление планов потребления электрической</p>

	<p>составление планов потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; выполнять сбор данных и анализ потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; выполнять организацию сбора показателей и анализ ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде; выполнять подготовку прогнозных показателей для формирования баланса электрической энергии и мощности</p> <p>Владеть: навыками сбора данных и анализа параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности; навыками расчета показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности; навыками составления планов потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; навыками сбора данных и анализа потребления электрической энергии и мощности в краткосрочном периоде; навыками организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде; навыками подготовки прогнозных показателей для формирования баланса электрической энергии и мощности</p>
--	--

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)		45 ЗЕТ / 144ч	4 ЗЕТ / 144ч
Лекции, час		17	
Практические занятия, час		17	4
Лабораторные занятия, час		17	4
Самостоятельная работа, час		57	4
Курсовой проект (работы), РГР, семестр			123
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		Экзамен (36 часов)	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1. ТЕМА: «Общие вопросы электромагнитной совместимости» 1. Электромагнитные влияния 2. Уровни помех. Помеходавление.	2	2	2	7				
2	Лекция 2. ТЕМА: «Основные типы и возможные диапазоны значений ЭМП» 1. Узкополосные и широкополосные процессы 2. Противофазные и синфазные помехи 3. Земля и масса	2	2	2	7	1	1	1	31
3	Лекция 3. ТЕМА: «Источники ЭМП» 1. Классификация ЭМП 2. Источники узкополосных помех 3. Источники широкополосных помех	2	2	2	7				
4	Лекция 4. ТЕМА: «Механизмы появления помех» 1. Гальваническое влияние 2. Емкостное влияние 3. Электромагнитное влияние	2	2	2	6	1	1	1	31

5	<p>Лекция 5. ТЕМА: «Классы окружающей среды».</p> <p>1. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с проводами</p> <p>2. Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением</p>	2	2	2	6	1	1	1	31
6	<p>Лекция 6. ТЕМА: «Испытания и подтверждение. Помехоустойчивость»</p> <p>1. Испытания на устойчивость</p> <p>2. Измерение эмиссии помех</p>	2	2	2	6				
7	<p>Лекция 7. ТЕМА: «Показатели качества электроэнергии»</p> <p>1. Отклонения частоты.</p> <p>2. Отклонение напряжения</p> <p>1. Колебания напряжения.</p> <p>2. Временное перенапряжение.</p>	2	2	2	6				
8	<p>Лекция 8. ТЕМА: «Показатели качества электроэнергии»</p> <p>1. Несимметрия тока и напряжения.</p> <p>2. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения.</p> <p>3. Несинусоидальность тока и напряжения.</p>	2	2	2	6				30
9	<p>Лекция 9. ТЕМА: «Способы и технические средства обеспечения КЭ»</p> <p>1. Мероприятия по обеспечению КЭ.</p> <p>2. Регулирование напряжения трансформаторами.</p> <p>3. Компенсация высших гармонических составляющих тока.</p> <p>Формы текущего контроля успеваемости</p>	1	1	1	6				
		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема		Входная контрольная работа		Входная контрольная работа		Входная контрольная работа;	
		№2 аттестационная 4-6 тема		Контрольная работа		Контрольная работа		Контрольная работа	
		№3 аттестационная 7-9 тема		Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)		Экзамен – 9 часов конт.		Экзамен – 9 часов конт.	
		17	17	17	57	4	4	4	123
		Итого		Итого		Итого		Итого	

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	

№7	автономного электроснабжения					
8	Лекция №8	Анализ квазирезонансного трехфазного корректора мощности	Коэффициента	2		1,2,3,4,5
9	Лекция №9	Защита работ.		1		
Итого				17	4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	7
1	Применение зонной защиты. Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки ЭС.	5	20	1,2,3,4	Тестирование
2	Решение проблем ЭМС в комплексных задачах развития систем технологического управления энергообъектами.	5	20	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
3	Классификация ЭМО и степени жесткости объектов на помехоустойчивость.	5	20	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
4	Источники электромагнитных воздействий и электромагнитные помехи в ЭС.	5	20	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
5	Полевые и кондуктивные помехи	5	20	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
6	Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния	4	20	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
7	Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ	4	20	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
8	Электромагнитная совместимость систем РЗ и технологического управления.	4	20	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
9	ЭМС СЭС	4	20	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
10	Помехи в кабелях, обусловленные электромагнитными воздействиями	4	20	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
11	ОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии	4	17	1,2,3,4	Реферат, устный опрос

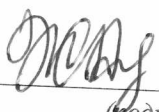
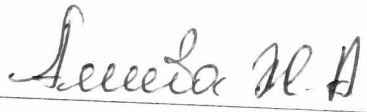
12	Способы и технические средства обеспечения качества электрической энергии.	4		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
13	Методические указания по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях.	4	5	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
Итого		57	123		

5. Образовательные технологии

При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).
Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой  
(подпись) (ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	лк, пз, лб	Электромагнитная совместимость: учебно-практическое пособие к проведению практических занятий по курсу "Электромагнитная совместимость в электроэнергетике"	Молошная Е.С., Фоменко О.В.	Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт», 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-7262-1721-5— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75750
2	лк, пз, лб	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике:	Веремеев А. А.	Оренбургский государственный университет, 2019. — 128 с.

		Учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		ISBN 978-5-7410-2414-0 Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160042
3	лк, пз, лб	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник	Овсянников А.Г., Борисов Р.К.	Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3367-6 Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118157
4	лк, пз, лб	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие	Шаталов А.Ф., Воротников И.Н., Мастепаненко М.А., Шарипов И.К.	Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1058-6 Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61156
	лк, пз, лб	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Практикум	Кузнецов В. Н.	Тольяттинский государственный университет, 2014. — 69 с. — ISBN 978-5-8259-0830-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140216

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электроснабжение» ЭЭ1 – СНЗ АК – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)