

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » марта 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.ДЭ.04.01 Электромагнитная совместимость и энергосбережение в энергоустановках**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность):

**13.04.02**

**«Электроэнергетика и электротехника»**

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

**«Микропроцессорные системы управления  
возобновляемыми источниками энергии»**

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

**магистратура**

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

**очная, заочная**

(очная, заочная, очно-заочная)


<b>Форма обучения:</b>	<b>Очная</b>	<b>заочная</b>
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4.0/144	4.0/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	16
лекции (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)	17	4
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	53	92
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.


Рабочая программа дисциплины «Электромагнитная совместимость и энергосбережение в энергоустановках» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии» для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составители:

Доцент кафедры  
«Электрические станции»,  
к.т.н., доцент


  
(подпись) Калашников В.И.  
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры  
«Электрические станции»,  
к.т.н., доцент

  
(подпись) Ткаченко С. Н.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры  
«Электрические станции»

Протокол от « 14 » 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой   
(подпись) Ткаченко С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ  
по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от « 23 » 03 2023 года № 3

Председатель   
(подпись) Ткаченко С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Системы программного управления и мехатроника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы электромагнитной совместимости систем электропривода с питающей сетью.

Целью преподавание дисциплины является: изучение природы возникновения помех в сети. Оценка качественного и количественного влияния систем электропривода на питающую сеть.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:** современные требования к энерго- и ресурсосбережению; меры по их повышению; режимы работы и методов анализа существующих режимов и структур систем управления возобновляемыми источниками энергии; основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; знание правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации; современных коммуникативных технологий на русском и иностранном языках; существующих профессиональных сообществ для профессионального взаимодействия.

**уметь:** принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; составлять модели оптимизации, разрабатывать оптимальные режимы работы и структур для конкретных систем программного управления возобновляемыми источниками энергии; подбирать необходимые методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; применение на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке

**владеть:** навыками проектирования в области электроэнергетики и электротехники с применением эффективных мер по энерго- и ресурсосбережению; методами определения эффективных структур и параметров систем программного управления возобновляемыми источниками энергии; навыками практического применения создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; использование методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий на иностранном языке;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

**ПК-10** - способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учётом энерго- и ресурсосбережения;

**ПК-3** - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

**ПК-4** - способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

**УК-4** - способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Теория электропривода»; «Устройства и системы электропривода».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Силовая электроника»; «Схемотехника силовой электроники»; «Регулируемый электропривод переменного тока».

## **3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий**

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции и	Практ. (Семин.)	Лабо р.	СРС
Тема 1. Электромагнитная совместимость потребителей энергии с питающей сетью.	9/9	2/1	2/1		5/7
Тема 2. Воздействие регулируемых электроприводов на питающую сеть.	11/11	4/1	2/1		5/9
Тема 3. Расчет высокочастотных составляющих токов.	11/11	4/1	2/0		5/10
Тема 4. Компенсация высокочастотных помех.	11/11	4/1	2/1		5/9
Тема 5. Статическая компенсация реактивной мощности.	13/15	6/1	2/1		5/13
Тема 6. Динамическая компенсация реактивной мощности.	18/14	6/1	2/0		10/13
Тема 7. Компенсация несимметрии напряжения сети.	14/14	2/0	2/0		10/14
Тема 8. Электромагнитная совместимость возобновляемых источников энергии при подключении к сети.	19/17	6/0	3/0		10/17
Контактная работа (дополнительная)	4/6				

Курсовой проект (работа)					
<b>Итого по видам занятий</b>	<b>108/108</b>	<b>34/6</b>	<b>17/4</b>		<b>55/92</b>
Контроль	36/36				
<b>Итого:</b>	<b>144/144</b>	<b>34/6</b>	<b>17/4</b>		<b>55/92</b>

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
<b>ПК-10</b>	Темы 1, 2, 3, 8
<b>ПК-3</b>	Темы 4, 5, 6, 7
<b>ПК-4</b>	Темы 7, 8
<b>УК-4</b>	Темы 1-8

### 3.2. Лекции

Тема 1. Электромагнитная совместимость потребителей энергии с питающей сетью.

#### Содержание темы 1:

Источники электромагнитного влияния в электрических системах;  
Понятие электромагнитной совместимости. Характеристика помех;  
Нормирование влияния потребителей энергии на питающую сеть;  
Маркирование изделия, отвечающего нормам ЭМС, СЕ – маркировка.  
Прохождение сертификации изделия по условиям ЭМС;  
Показатели влияния электропотребителей на питающую сеть. Их количественная оценка.

Литература к теме 1: [[1](#), [2](#), [8](#), [10](#)]

Тема 2. Воздействие регулируемых электроприводов на питающую сеть.

#### Содержание темы 2:

Реактивная мощность коммутации, искажения, сдвиги;  
Воздействие на питающую сеть инвертора напряжения;  
Воздействие на питающую сеть инвертора тока;  
Воздействие на питающую сеть инвертора с непосредственной связью с сетью;

Литература к теме 2: [[4](#), [5](#), [6](#), [11](#)]

Тема 3. Расчет высокочастотных составляющих токов.

#### Содержание темы 3:

Учет влияния конечной длительности коммутации вентелей;  
Непрямой расчет гармонических составляющих;  
Допустимый уровень гармонических составляющих;  
Понятие и расчет высокочастотного фактора помех в различных сетях;  
Практический подход к определению высокочастотного фактора помех электропотребителя.

Литература к теме 3: [[1](#), [4](#), [5](#)]



Тема 4. Компенсация высокочастотных помех.

Содержание темы 4:

Распределение мощности компенсаторных установок при практической реализации;

Назначение смещения частоты высокочастотного фильтра.

Литература к теме 4: [ [4](#); [5](#)]

Тема 5. Статическая компенсация реактивной мощности.

Содержание темы 5:

Пример расчета реактивной мощности установки;

Определение реактивной мощности в промышленных условиях.

Литература к теме 5: [ [4](#), [5](#), [6](#)]

Тема 6. Динамическая компенсация реактивной мощности.

Содержание темы 6:

Понятие мгновенной реактивной мощности в нелинейных сетях;

Система управления динамическим компенсатором реактивной мощности;

Пример практической реализации управления компенсатором реактивной мощности на базе понятия мгновенной реактивной мощности.

Литература к теме 6: [ [5](#)]

Тема 7. Компенсация несимметрии напряжения сети.

Содержание темы 7:

Распределение нагрузки по фазам;

Компенсатор несимметрии напряжения.

Литература к теме 7: [ [3](#), [5](#) ]

Тема 8. Электромагнитная совместимость возобновляемых источников энергии при подключении к сети.

Содержание темы 8:

Условия подключения возобновляемых источников энергии к сети;

Повышение напряжения в точке подключения возобновляемого источника энергии;

Повышение тока короткого замыкания;

Расчет фликера;

Расчет допустимых высокочастотных составляющих подключаемой энергоустановки на возобновляемых источниках энергии.

Литература к теме 8: [ [1,5](#), [7](#), [8](#), [9](#)]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем , час.	Литература
1	Основные показатели электромагнитной совместимости систем электропривода и энергосбережения.	2/1	[ <a href="#">2</a> , <a href="#">6</a> , <a href="#">12</a> ]

2	Влияние систем электропривода и энергосбережения на питающую сеть	2/1	[1, 2, 6, 12]
3	Расчёт высокочастотных составляющих тока преобразователей частоты	2/0	[5, 6, 12]
4	Фильтрокомпенсирующие установки. Расчет фильтро-компенсирующих установок	2/1	[6, 7, 12]
5	Компенсация влияния систем электропривода на питающую сеть	2/1	[6, 7, 12]
6	Определение параметров питающей сети	2/0	[1, 2, 12]
7	Динамическая компенсация влияния систем электропривода на питающую сеть	2/0	[5, 6, 12]
8	Токи короткого замыкания в преобразователях	3/0	[4, 5, 12]
Итого:		17/4	

**3.4. Лабораторные работы** – учебным планом не запланированы.

### 3.5. Самостоятельная работа студента [13]

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	35/52
2	Подготовка к практическим занятиям	20/31
3	Подготовка к лабораторным работам	
4	Выполнение курсового проекта	
5	Выполнение курсовой работы	
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
Итого:		55/92

**3.6. Курсовой проект (работа)** учебным планом не предусмотрены.

Для студентов заочной формы обучения в 1 семестре предусмотрено выполнение **индивидуального задания**. [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Тематика задания связана с функциональными схемами частотно-регулируемых приводов переменного тока. Цель – показать влияние схем частотно-регулируемых приводов переменного тока на питающую сеть. Рассмотреть вопрос компенсации негативного влияния приводов на питающую сеть.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4.

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*



- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения практических работ и во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

### **4.2 Вопросы к экзамену.**

1. Почему ЕМС с каждым годом играет все более важную роль?
2. Как влияет на сеть оборудование с нелинейной вольт-амперной характеристикой?
3. Каковы заметные эффекты оборудования с нелинейной вольт-амперной характеристикой?

4. Какие принципы применимы к работе оборудования в сети?
5. Что означает электромагнитная совместимость (ЭМС)?
6. Что означает уровень совместимости?
7. Что означает иммунитет?
8. Какие стандарты существуют для электромагнитной совместимости?
9. Что означает знак СЕ?
10. Как определяются реактивные коммутационные мощности?
11. Как определяется реактивная управляющая мощность?
12. Какое влияние оказывают системы преобразователей на напряжение сети?
13. Какие помехи электронным системам создают системы преобразователей энергии?
14. Как выглядят напряжение и ток на выходе преобразователя напряжения?
15. Как выглядят напряжение и ток на входе преобразователя тока?
16. Что означает идеальный преобразователь в идеальной сети?
17. Как рассчитывается действующее значение фазного тока?
18. Как рассчитывается эффективное значение основного колебания?
19. Как рассчитывается эффективное значение отдельных гармоник?
20. Прокомментируйте кривую тока преобразователя с конечной индуктивностью нагрузки.
21. Сравните отдельные методы расчета гармоник.
22. При каких условиях косвенно рассчитывается нагрузка на сеть?
23. Что означает синфазный фактор?
24. Как рассчитывается гармоническое напряжение для нескольких преобразователей?
25. Что означает уровень совместимости?
26. Что означает коэффициент гармонической интерференции?
27. Что означает коэффициент связи?
28. Как можно оценить систему через допустимость гармоник?
29. Что такое частоты настройки?
30. Что подразумевается под компенсационными льготами?
31. Преимущества, недостатки и область применения различных систем фиксированной компенсации.
32. Сравнение объектов для переменной компенсации.
33. Определение емкости конденсатора.
34. Определение мощности конденсатора по техническим характеристикам активной и реактивной энергии.
35. Индивидуальная компенсация, групповая компенсация, централизованная компенсация.
36. Примеры расчета компенсационных систем.
37. Что такое импеданс на сетевом узле высокого уровня?
38. Как рассчитать импеданс трансформатора?
39. Как рассчитать полное сопротивление линии?
40. Как рассчитать емкостную реактивную мощность сети?
41. Как изменяется реактивная мощность привода при разгоне и торможении?
42. В чем заключалась основная идея при построении систем косвенной компенсации?
43. Основные требования к приборам управления.

43. Как можно рассчитать «мгновенную» реактивную мощность?
44. Рассмотреть принципиальную схему системы управления компенсационных систем.
45. Что означает несимметрия напряжения?
46. Как компенсировать несимметрию напряжений?
47. Что такое постоянное короткое замыкание?
48. Что такое импульсное короткое замыкание?
49. Расчет трехполусного КЗ.
50. Расчет двухполусного КЗ.
51. Обсуждение видов электрических нарушений.
52. Способы организации защиты от перенапряжения?
53. Способы организации максимальной токовой защиты?

### **Пример экзаменационного билета**

#### **ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Программа подготовки: магистратура

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии.

Семестр: 3

Учебная дисциплина: Электромагнитная совместимость систем электропривода и энергосбережения

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Что означает электромагнитная совместимость (ЭМС)?
2. Какие помехи электронным системам создают системы преобразователей энергии?
3. Преимущества, недостатки и область применения различных систем фиксированной компенсации.
4. В чем заключалась основная идея при построении систем косвенной компенсации?
5. Способы организации защиты от перенапряжения?

Задание рассмотрено и одобрено на заседании кафедры ЭС

Протокол \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (С.Н. Ткаченко)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 5 вопросов, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на

поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### I Основная литература

1. Халилов Ф.Х. Электромагнитная совместимость электроэнергетики, техносферы и биосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ф.Х. Халилов. - 5 Мб. - Санкт-Петербург : НОУ "Центр подготовки кадров энергетики", 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6093.pdf>
2. Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 194 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91745.html>
3. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Силовые электронные трансформаторы-2 : учебно-методическое пособие / Г. С. Зиновьев, Е. Д. Баранов, И. А. Баховцев [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 115 с.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91591.html>
4. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трёхфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / Г. С. Зиновьев, И. А. Александров, С. В. Заводина [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 70 с. —

Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99361.html>

5. Селяев, А.Н. Электромагнитная совместимость устройств промышленной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.Н. Селяев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники . - 29 Мб. - Томск : [б.и.], 2011. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7442.zip>

6. Васильев Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Б.Ю. Васильев. - 11 Мб. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6756.pdf>

## II Дополнительная литература

7. Schwab A.J. Elektromagnetische Vertraglichkeit [Elektronische ressource] / A.J. Schwab, K. Wolfgang. - 6 Мб. - Heidelberg : Springer, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6396.pdf>

8. Styczynski Z.A. Renewable Energy Systems. Fundamentals, Technologies, Techniques and Economics [Electronic resource] / Z.A. Styczynski, N.I. Voropai. - 10 Мб. - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universitat, 2010. - 1 файл. - System requirements: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6419.pdf>

9. Авербух, М. А. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения промышленных предприятий с электроустановками индукционного нагрева [Электронный ресурс] : монография / М. А. Авербух, Д. Н. Коржов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 147 с. —Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80453.html>

10. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. — 64 с. —Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47397.html>

11. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях / . — Москва :



Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

12. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине «Электромагнитная совместимость систем электропривода и энергосбережения» [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования «магистр» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», магистерской программы «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергией» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. систем програм. упр. и мехатроники ; [сост. А.Н. Минтус]. - 281 Кб. - Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/21/m5850.pdf>
13. Методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплине «Электромагнитная совместимость систем электропривода и электроснабжения» [Электронный ресурс] для обучающихся уровня профессионального образования «магистр» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», магистерской программы «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергией» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. систем програм. упр. и мехатроники ; [сост. А.Н. Минтус]. - 96 Кб. Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/21/m5951.pdf>
14. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Электромагнитная совместимость систем электропривода и электроснабжения» [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования «магистр» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», магистерской программы «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии» для заочной формы обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. систем програм. упр. и мехатроники ; [сост.: А.Н. Минтус, В.Г. Черников]. - 373 Кб. - Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/21/m5991.pdf>
15. Калашников В.И., Минтус А.Н. «Электромагнитная совместимость потребителей с питающей сетью». Конспект лекций. [Электронный ресурс] - Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. - (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы  
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>  
ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная лаборатория № 8.210в, учебный корпус 8, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - «Лекционная». Компьютер: системный блок Р 4 2,8 GHz / 2x256 Mb / HDD 40Gb; монитор 17" TFT View Sonic VA 703B; монитор Samsung SyncMaster 940N TFT 19". ОС: Microsoft Windows XP; OpenOffice 4.1.4; Adobe Reader X 10.1.0; MatLab R 2010a; WinRAR 3.80 (пробная версия); Google Chrome 49.0.2623. Мультимедийный проектор TOSHIBA TLP. Имеется возможность доступа к сети «Интернет». Специализированная мебель: экран Draper Luma, доска мобильная 2-стор. ТК-TEAM, шкаф для одежды, столы, стулья.
2. Учебная лаборатория № 8.002, учебный корпус 8, для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - «Мехатронные системы управления». Робототехнический комплекс в составе: стенд управления; поворотная платформа; координатный стол; пневморобот; АРМ (автоматизированное рабочее место) в составе: системный блок Р 4 2,8GHz / 2x258Mb / HDD 40Gb; монитор Samsung SyncMaster 795DF. ОС: Microsoft Windows 2000; Adobe Reader 6.0; OpenOffice 4.1.4; WinRAR 3.20; Internet Explorer. Мультимедийный переносной проектор EPSON. Имеется возможность доступа к сети Интернет. Специализированная мебель: переносной экран Mistral, шкафы, столы, стулья.
3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.