

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматизированные электротехнологические комплексы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	44
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭТУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Алиферов А. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии
Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; в части следующих результатов обучения:
32. знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
32. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии	
ПК.3.32 знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности	
1.иметь представление об основных понятиях и определениях электромагнитной совместимости, ее влияние на работу современной электротехнологической техники	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.35 знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии	
2.знать методы обеспечения электромагнитной совместимости	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.знать технические средства для обеспечения электромагнитной совместимости	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.32 знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии	
4.иметь опыт экспериментального исследования параметров электромагнитной совместимости электротехнологических установок и системы электроснабжения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.у1 уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	
5.уметь выбирать средства, обеспечивающие электромагнитную совместимость электротехнологических установок и систем электроснабжения	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.уметь проводить анализ электромагнитной совместимости различной электротехнологической техники	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				

Дидактическая единица: Понятия электромагнитной совместимости электротехнических устройств				
1. Основная терминология, принятые стандарты	2	2	1	Семинар по работе согосударственными стандартами по экологической безопасности
Дидактическая единица: Определение гармонического состава входных и выходных напряжений				
2. Определение гармонического состава входных и выходных напряжений и токов силовых полупроводниковых устройств	3	4	2, 3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы. Изучают основные показатели гармонического со-става напряжений, определяют гармонический со-тав простейших периодических сигналов
3. Влияние гармонического состава на работу полупроводниковых и электромеханических устройств	3	2	2, 3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
Дидактическая единица: Фильтры, обеспечивающие электромагнитную совместимость				
4. Практический анализ гармонического состава напряжений и токов.	3	4	2, 3, 4, 5	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
5. Структурные способы повышения электромагнитной совместимости	4	2	2, 3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
Дидактическая единица: Технические средства, обеспечивающие электромагнитную совместимость				
6. Расчет фильтров	4	2	4, 5, 6	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
7. Анализ возможных методов и средств обеспечения электромагнитной совместимости	1	2	2, 4, 6	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
Дидактическая единица: Влияние электрических и магнитных полей на человека				
8. Механизмы влияния и нормы на допустимые значения напряженности электрического поля	0	2	2, 3	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
9. Механизмы влияния и нормы на допустимые значения напряженности магнитного поля	0	2	2, 3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
Дидактическая единица: Техника и технология измерения помех				
10. Общие методы испытаний источников радиопомех	0	2	1, 2, 4, 6	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
11. Измерения радиопомех, излучаемых компонентами электрооборудования	0	2	1, 3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
12. Измерения помех от воздушных линий электропередачи и подстанций	0	2	3, 4, 6	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
Дидактическая единица: Технические средства защиты от помех				

13. Помехоподавляющие фильтры	0	2	3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
14. Ограничители напряжений	0	2	2, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
15. Разделительные элементы	0	2	3, 4	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.
16. Электромагнитные экраны	0	2	3, 4, 5	Семинар. Студенты делают доклады по теме семинара. Ведется обсуждение темы.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3, 4, 5	14	2
В течение семестра магистранты выполняют РГЗ. Цель - получить навыки анализа гармонического состава выбора технических средств, обеспечивающих ЭМС электротехнических устройств : Мюльбаер А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Мюльбаер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214587 . - Загл. с экрана. Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	2	18	2
Подготовка к занятиям необходима для более качественного освоения дисциплины. Подготовка проводится по конспектам лекций и рекомендованной литературе: Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc . - Загл. с экрана. Мюльбаер А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Мюльбаер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214587 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 3, 4, 6	32	2
Подготовка к экзамену - 36 часов, проводится по конспекту лекций и рекомендованной литературе: Мюльбаер А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Мюльбаер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214587 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail

Размещение учебных материалов	Портал НГТУ
-------------------------------	-------------

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Практические занятия:</i>	18	36
<i>РГЗ:</i>	12	24
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.4	з5. знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии	+	+
ПК.24	з2. знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии	+	+
ПК.26	у1. уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	+	+
ПК.3	з2. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Вагин Г. Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - М., 2010. - 223, [1] с. : ил., табл.
2. Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [учебник] / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. - Новосибирск, 2010. - 196 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141941
3. Мюльбаер А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Мюльбаер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214587. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация графических материалов и учебных фильмов по теме практических занятий

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Регистратор качества электроэнергии Fluke 1760TR	Измерение и анализ характеристик электроэнергии
2	Имитатор провалов напряжения и перенапряжений ИПНП-8	Исследование параметров качества электроэнергии

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматизированные электротехнологические комплексы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине
электромагнитной совместимости в электротехнологии приведена в Таблице.

Проблемы

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	з5. знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии	Анализ возможных методов и средств обеспечения электромагнитной совместимости Влияние гармонического состава на работу полупроводниковых и электромеханических устройств Определение гармонического состава входных и выходных напряжений и токов силовых полупроводниковых устройств Практический анализ гармонического состава напряжений и токов. Структурные способы повышения электромагнитной совместимости	1.Фликер - эффект. Природа Фликер - эффект. Природа появления. Источники эффекта в электротехнологии и. Методы борьбы с ним. 2.Воздействие электромагнитного поля на человека. Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЭН, ДСП и т.д). 3.Нормативные параметры электромагнитного (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием. 4.Воздействие постоянного электрического полей на человека. 5.Особенности и отличие параметров электрического поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (Электролизеры, ЭКН и др.).	1.Фликер - эффект. Природа появления. 2.Источники фликер-эффекта в электротехнологии. Методы борьбы с ним. 3.Воздействие электромагнитного поля на человека. 4.Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЭН, ДСП и т.д). 5.Нормативные параметры электромагнитного поля (экологические требования). 6.Меры борьбы с воздействием электромагнитного поля на человека. 7.Воздействие постоянного электрического поля на человека. 8.Меры борьбы с воздействием постоянного электрического поля на человека
ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики	з2. знать особенности режимов функционирования	Влияние гармонического состава на работу полупроводниковых и электромеханических	6.Воздействие постоянного магнитного полей на человека.	9.Особенности и отличие параметров электрического поля, излучаемых ЛЭП и

и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии	устройств Определение гармонического состава входных и выходных напряжений и токов силовых полупроводниковых устройств Практический анализ гармонического состава напряжений и токов. Структурные способы повышения электромагнитной совместимости	7. Нормативные параметры ЭП (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием 8. Воздействие электромагнитного поля на природу. Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЕН, ДСП и т.д.). Нормативные параметры ЭМП (экологические требования). 9. Источники электромагнитных помех в технике. Электромагнитная помеха. Параметры помехи. Влияние на качество электричества в сетях. 10. Механизмы появления помех (в электрических сетях, в технических устройствах, в электротехнологических установках).	электротехнологическими установками (Электролизеры, ЭКН и др.). 10. Воздействие постоянного магнитного поля на человека. 11. Нормативные параметры постоянного магнитного поля (экологические требования). 12. Меры борьбы с воздействием с воздействием постоянного магнитного поля на человека 13. Воздействие электромагнитного поля на природу. 14. Воздействие электрического поля на водную фауну. 15. Источники электромагнитных помех в технике. Электромагнитная помеха. Параметры помехи. Влияние на качество электричества в сетях. 16. Влияние тиристорных и транзисторных источников питания на сети электроснабжения.
ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	у1. уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	Анализ возможных методов и средств обеспечения электромагнитной совместимости Практический анализ гармонического состава напряжений и токов.	11. Электромагнитная обстановка на объектах энергетики. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Допустимые нормы параметров ЭМП. 12. Экологическое влияние дугового разряда и УИН (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.). 13. Экологическое воздействие установок рудной	17. Меры борьбы с воздействием тиристорных и транзисторных источников питания на сети электроснабжения 18. Механизмы появления помех (в электрических сетях, в технических устройствах, в электротехнологических установках). 19. Электромагнитная обстановка на объектах энергетики. 20. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Допустимые нормы параметров электромагнитного

			электротермии на природу. 14.Звуковое воздействие в ЭТУС. Природа и источники звуковых колебаний.	поля. 21.Экологическое влияние дугового разряда (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.). 22.Экологическое влияние установок индукционного нагрева (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.)
ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	32. знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности	Основная терминология, принятые стандарты	3.Нормативные параметры электромагнитного (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием. 7.Нормативные параметры постоянного магнитного поля (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием	23.Особенности различных видов электротехнологических установок, как нагрузки системы электроснабжения (электропитания) 24.Воздействие дуговых сталеплавильных печей на сети электроснабжения. 25.Методы борьбы с воздействием дуговых сталеплавильных печей на сети электроснабжения 26.Экологическое воздействие установок рудной электротермии на природу. 27.Звуковое воздействие в ЭТУС. Природа и источники звуковых колебаний. 28.Требования, формируемые к системе электропитания установками индукционного нагрева черных ферромагнитных металлов 29.Требования, формируемые к системе электропитания установками индукционного нагрева цветных металлов 30.Требования, формируемые к системе электропитания установками

				диэлектрического нагрева
--	--	--	--	-----------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.24, ПК.26, ПК.3.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15 второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен в паспорте экзамена). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.24, ПК.26, ПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Проблемы электромагнитной совместимости в
электротехнологии», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15 второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Проблемы электромагнитной совместимости в
электротехнологии»

1. Фликер - эффект. Природа появления.
2. Влияние тиристорных и транзисторных источников питания на сети электроснабжения.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий теории и практики электромагнитного воздействия электротехнологического оборудования, не знает методы борьбы этим воздействием
оценка составляет *15 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если

студент при ответе на вопросы дает определений основных понятий теории и практики электромагнитного воздействия электротехнологического оборудования, знает методы борьбы этим воздействием и при изложении материала вопросов допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *25 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определений основных понятий теории и практики электромагнитного воздействия электротехнологического оборудования, знает методы борьбы этим воздействием и при изложении материала вопросов допускает не принципиальные ошибки, при изложении материала вопросов не допускает ошибок, оценка составляет *32 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определений основных понятий теории и практики электромагнитного воздействия электротехнологического оборудования, знает методы борьбы этим воздействием и при изложении материала вопросов допускает не принципиальные ошибки, при изложении материала вопросов не допускает ошибок, проводит сравнительный анализ, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, оценка составляет *40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы. В процессе обучения по дисциплине студент может набрать 60 баллов за работу в семестре и 40 баллов за зачет. В таблице 1 приводится максимальное количество баллов по каждому виду работ в семестре.

Таблица 1

Вид работы	Количество	Количество баллов
Практическое занятие	36	1
Расчетно-графическое задание – выполнение – защита	1	24: 12 12
Итого	$36 \times 1 + 24 \times 1 = 60$	
Экзамен		В билете 2 теоретических вопроса, максимум по 20 баллов за каждый ответ

В таблице 2 приводится соответствие пятибалльной системы и процентного отношения к максимальному количеству баллов БРС.

Таблица 2

Оценка по пятибалльной системе	Процент от максимального количества баллов
3	50
3+	65
4	75
4+	85
5	100

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии»

1. Фликер - эффект. Природа появления.
2. Источники фликер-эффекта в электротехнологии. Методы борьбы с ним.
3. Воздействие электромагнитного поля на человека.
4. Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЭН, ДСП и т.д).
5. Нормативные параметры электромагнитного поля (экологические требования).
6. Меры борьбы с воздействием электромагнитного поля на человека.
7. Воздействие постоянного электрического поля на человека.
8. Меры борьбы с воздействием постоянного электрического поля на человека
9. Особенности и отличие параметров электрического поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (Электролизеры, ЭКН и др.).
10. Воздействие постоянного магнитного поля на человека.
11. Нормативные параметры постоянного магнитного поля (экологические требования).
12. Меры борьбы с воздействием с воздействием постоянного магнитного поля на человека
13. Воздействие электромагнитного поля на природу.
14. Воздействие электрического поля на водную фауну.
15. Источники электромагнитных помех в технике. Электромагнитная помеха. Параметры помехи. Влияние на качество электричества в сетях.
16. Влияние тиристорных и транзисторных источников питания на сети электроснабжения.
17. Меры борьбы с воздействием тиристорных и транзисторных источников питания на сети электроснабжения
18. Механизмы появления помех (в электрических сетях, в технических устройствах, в электротехнологических установках).

19. Электромагнитная обстановка на объектах энергетики.
20. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Допустимые нормы параметров электромагнитного поля.
21. Экологическое влияние дугового разряда (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.).
22. Экологическое влияние установок индукционного нагрева (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.)
23. Особенности различных видов электротехнологических установок, как нагрузки системы электроснабжения (электропитания)
24. Воздействие дуговых сталеплавильных печей на сети электроснабжения.
25. Методы борьбы с воздействием дуговых сталеплавильных печей на сети электроснабжения
26. Экологическое воздействие установок рудной электротермии на природу.
27. Звуковое воздействие в ЭТУС. Природа и источники звуковых колебаний.
28. Требования, формируемые к системе электропитания установками индукционного нагрева черных ферромагнитных металлов
29. Требования, формируемые к системе электропитания установками индукционного нагрева цветных металлов
30. Требования, формируемые к системе электропитания установками диэлектрического нагрева

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Проблемы электромагнитной совместимости в
электротехнологии», 3 семестр

1. Методика оценки

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты выполняют аналитический обзор литературных источников и представляют его в виде реферата. На основании выполненного обзора студенты устанавливают тенденции развития рассматриваемого вопроса.

Обязательные структурные части РГЗ.

Аналитический обзор должен быть выполнен на основании анализа информации из учебной литературы, отечественных и зарубежных публикаций, а также патентов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ материалов, представленных в литературном обзоре, не представлены материалы по современной ситуации рассматриваемого вопроса, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ материалов, представленных в литературном обзоре, не охватывает период на глубину 20 лет и без современного состояния проблемы, оценка составляет 14 баллов.
- Работа считается выполненной на **базовом** уровне, если выполнен анализ материалов, представленных в литературном обзоре, охватывает период на глубину 20 лет с современным состоянием проблемы, оценка составляет 18 баллов.
- Работа считается **выполненной** на продвинутом уровне, если анализ материалов, представленных в литературном обзоре, охватывает период на глубину 20 лет и с современным состоянием проблемы, обоснованы предложения ее решения, оценка составляет 24 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы. В процессе обучения по дисциплине студент может набрать 60 баллов за работу в семестре и 40 баллов за экзамен. В таблице 1 приводится максимальное количество баллов по каждому виду работ в семестре.

Таблица 1

Вид работы	Количество	Количество баллов
Практическое занятие	36	1
Расчетно-графическое задание – выполнение – защита	1	24: 12 12
Итого	$36 \times 1 + 24 \times 1 = 60$	
Экзамен		В билете 2 теоретических вопроса, максимум по 20 баллов за каждый ответ

В таблице 2 приводится соответствие пятибалльной системы и процентного отношения к максимальному количеству баллов БРС.

Таблица 2

Оценка по пятибалльной системе	Процент от максимального количества баллов
3	50
3+	65
4	75
4+	85
5	100

4. Примерный перечень тем рефератов

1. Фликер - эффект. Природа Фликер - эффект. Природа появления. Источники эффекта в электротехнологии. Методы борьбы с ним.
2. Воздействие электромагнитного поля на человека. Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЭН, ДСП и т.д).
3. Нормативные параметры электромагнитного (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием.
4. Воздействие постоянного электрического полей на человека.

5. Особенности и отличие параметров электрического поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (Электролизеры, ЭКН и др.).
6. Воздействие постоянного магнитного полей на человека.
7. Нормативные параметры ЭП (экологические требования). Меры борьбы с этим воздействием
8. Воздействие электромагнитного поля на природу. Особенности и отличие параметров электромагнитного поля, излучаемых ЛЭП и электротехнологическими установками (УИН, ДЕН, ДСП и т.д.). Нормативные параметры ЭМП (экологические требования).
9. Источники электромагнитных помех в технике. Электромагнитная помеха. Параметры помехи. Влияние на качество электричества в сетях.
10. Механизмы появления помех (в электрических сетях, в технических устройствах, в электротехнологических установках).
11. Электромагнитная обстановка на объектах энергетики. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Допустимые нормы параметров ЭМП.
12. Экологическое влияние дугового разряда и УИН (радиопомехи, акустический шум, нормативная база на радиопомехи и акустические шумы и т.д.).
13. Экологическое воздействие установок рудной электротермии на природу.
14. Звуковое воздействие в ЭТУС. Природа и источники звуковых колебаний.