


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



Утверждаю:  
Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«26» марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «**Электромагнитная совместимость**»

Направление подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
направленность (профиль) Электрическое и электронное оборудование автомо-  
билей и тракторов

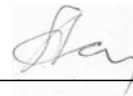
Квалификация (степень) – *бакалавр*  
Форма обучения – *очная*

Махачкала, 2024

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 144 от 28.02.2018 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Х.М. Абдуллаев, ст. преподаватель \_\_\_\_\_



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол № 7 от 19 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой, д.с-х.н., профессор \_\_\_\_\_



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета, протокол № 7 от 20 марта 2024 г.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины .....	6
5.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	6
5.2 Тематический план лекций .....	7
5.3 Тематический план практических занятий .....	7
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	10
7. Фонды оценочных средств .....	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	13
7.3 Типовые контрольные задания .....	14
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	20
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	21
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	23
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	26
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	27
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	27
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	29

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – состоит в получении студентами основных сведений об электромагнитной совместимости и несовместимости с мертвым (химико-физическим), живым (биологическим) и техническим (техническим) на объектах электроэнергетики.

Задачами являются изучение:

- методы и средства расчета ЭМО
- виды и классификацию ЭМП;
- основные Законы и ГОСТы в области ЭМС
- основы защиты от воздействия ЭМП;
- правильно учитывать необходимость защиты технических систем и устройств автоматики;
- ориентироваться и представлять последствия воздействия ЭМП на технические средства;
- определять и выбирать средства улучшения электромагнитной обстановки на энергетических объектах;
- выделить технические средства на основе сертификации и маркирования;
- анализировать полученные результаты контроля и мониторинга ЭМО
- приемами безопасной работы и охраны труда;
- применения полученной информации при использовании технических средств электроэнергетических систем;
- получения информации о технических параметрах электроэнергетических систем для применения при конструировании.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость» направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
ПК-5	Способен контролировать расход материалов и запасных частей и применять методы испытаний	ИД-1 Применяет методы и технические средства испытаний электрооборудования	Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.	методику испытаний и диагностирования электрооборудования	применять методы диагностирования и испытаний электрооборудования	навыками работы на диагностическом оборудовании

электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники.	ИД-2 Демонстрирует знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники	Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.	правила организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	организовать работы по техническому обслуживанию электрооборудования	навыками по организации технического обслуживания и ремонт электрооборудования
--	--	--	---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.08 «Электромагнитная совместимость» входит в часть формируемую участниками отношений согласно ФГОС ВО и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика, высшая математика, теоретические основы электротехники, электрические машины, электроэнергетические системы и сети.

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Автомобили и тракторы	+	+
2.	Электрооборудование автомобилей и тракторов	+	+
3.	Основы теории надежности и диагностики	+	+
4.	Электрический привод	+	+
5.	Техника высоких напряжений	+	+
6.	Электрические станции и подстанции	+	+

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	38	38
Лекции	12	12

практические занятия (ПЗ)	26	26
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>106</b>	<b>106</b>
подготовка к практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	86	86
подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
лекции	2	2
практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	96	96
подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.	68	6	12	50
2.	Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.	76	6	14	56
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>106</b>

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.	72	1	3	68
2.	Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.	72	1	3	68
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>136</b>

## 5.2 Тематический план лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.</b>		
1.	Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех. Источники электромагнитных помех	2
2.	Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок.	2
3.	Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ	2
<b>Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.</b>		
4.	Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях. Экологическое и техногенное влияние полей.	2
5.	Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей обеспечение безопасных условий работ.	4
<b>Всего:</b>		<b>12</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.</b>		
1.	Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех. Источники электромагнитных помех	0,25
2.	Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок.	0,25
3.	Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ	0,5
<b>Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.</b>		
4.	Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях. Экологическое и техногенное влияние полей.	0,5
5.	Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей обеспечение безопасных условий работ.	0,5
<b>Всего:</b>		<b>2</b>

## 5.3 Тематический план практических занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.</b>		
1.	Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех. Источники электромагнитных помех	2
2.	Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок.	6
3.	Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ	4

<b>Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП</b>		
4.	Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях. Экологическое и техногенное влияние полей.	6
5.	Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей обеспечение безопасных условий работ.	8
<b>Всего:</b>		<b>26</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.</b>		
1.	Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех. Источники электромагнитных помех	1
2.	Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок.	1
3.	Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ	1
<b>Раздел 2. Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП</b>		
4.	Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях. Экологическое и техногенное влияние полей.	1
5.	Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей обеспечение безопасных условий работ.	2
<b>Всего:</b>		<b>6</b>

### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	<b>Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.</b>	<p><b>Основные термины и определения. Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех.</b></p> <p>Классификация электромагнитных помех. Естественные и искусственные. Функциональные и нефункциональные. Индуктивные и кондуктивные. Узкополосные и широкополосные. Уровни помех. Противофазные и синфазные помехи.</p> <p>Источники электромагнитных помех. (Узкополосных, широкополосных).</p> <p>Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех</p> <p>Основные источники ЭМП. Аварийные потенциалы на элементах заземляющего устройства. Грозовые разряды. Высоковольтные линии электропередач. Низкочастотные возмущения напряжения питания. Помехи от коммутационных операций высоковольтного оборудования. Помехи при коммутациях малой реактивной нагрузки. Радиочастотные электромагнитные поля.</p> <p><b>Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Анализ влияния ЭМП на</b></p>	ПК-5 (ИД-1)

		<p>элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики. Критерии качества функционирования аппаратуры под действием ЭМП. Сценарии воздействия ЭМП на аппаратуру. Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок. Зависимость уровней электрических и магнитных полей промышленной частоты от режима работы силового электрооборудования. <b>Упрощенная модель взаимодействия мощных ЭПМ и технических систем.</b> Вероятностный характер ЭМП.</p> <p><b>Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ.</b> Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП. Основные виды испытаний на ЭМС (устойчивость к помехам).</p> <p>Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики. Исходные данные и состав работ по определению ЭМО на объекте. Импульсные помехи, обусловленные переходными процессами в цепях высокого напряжения при коммутациях и КЗ. Электромагнитные поля радиочастотного замыкания.</p> <p><b>Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электрических цепей.</b></p> <p>Статический преобразователь как источник гармоник и другие источники гармоник.</p> <p>Влияние гармоник на системы электроснабжения. Элементы систем электроснабжения. Вращающиеся машины. Устройство релейной защиты в энергосистемах. Ограничение уровней гармоник напряжений и токов.</p>	
2	<p><b>Раздел 2.</b> Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП.</p>	<p><b>Методы защиты технических систем от воздействия ЭМП.</b> Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП. Основные виды испытаний на ЭМС (устойчивость к помехам). Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях. Физические аспекты электромагнитного взаимодействия. Волновые процессы в ВЛ.</p> <p><b>Экологическое и техногенное влияние полей.</b> Роль электрических процессов в функционировании живых организмов. Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы. Экологическое влияние коронного разряда. Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей и обеспечение безопасных условий работ.</p> <p><b>Закон РФ об электромагнитной совместимости. Технический регламент.</b> Законодательство в области ЭМС. Закон РФ об электромагнитной совместимости. Стандарты ЭМС. Классификация стандартов в области ЭМС. Стандарты и виды продукции.</p>	<p>ПК-5 (ИД-2)</p>

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Введение. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния.	6/6	1,3	2,3	1-2
2.	Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех.	6/6	1,3	1-4	1-2
3.	Источники электромагнитных помех. (Узкополосных, широкополосных).	6/6	1,3	1,3,4	1-2
4.	Анализ влияния ЭМП на элементы вторичных цепей объектов электроэнергетики	6/6	1,3	1,3	1-2
5.	Низкочастотные электрические и магнитные поля силовых электроустановок	6/6	1,3	1,3	1-2
6.	Упрощенная модель взаимодействия мощных ЭПМ и технических систем	6/6	1,3	1,3,4	1-2
7.	Методы защиты технических систем от воздействия ЭПМ	6/6	1,3	3,4	1-2
8.	Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики.	6/6	1,3	1,2,3	1-2
9.	Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электрических цепей.	6/8	1,3	2,3	1-2
10.	Методические основы экспериментальной оценки стойкости технических систем к ЭМП	6/8	1,3	2,3,4	1-2
11.	Алгоритмы моделирования и анализа уровней наведенных напряжений в электрических сетях	6/8	1,3	1,3,4	1-2
12.	Экологическое и техногенное влияние полей	6/8	1,3	2,3	1-2
13.	Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей обеспечение безопасных условий работ	7/8	1,3	2,3	1-2
14.	Закон РФ об электромагнитной совместимости. Технический регламент	7/8	1,3	2,3,4	1-2
15.	подготовка к практическим занятиям	10/20	1,3	2,3,4	1-2

16.	подготовка к текущему контролю	10/20	1,3	2,3,4	1-2
	<b>Всего</b>	<b>106/136</b>			

106/136 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

#### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Шаталов [и др.]. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. - 64 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47397.html>

2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. – Саратов: Профобразование, 2019. - 416 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88013.html>.

3. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.

#### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 106 (очно) и 136 (заочно) часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проект и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-5	Способен контролировать расход материалов и запасных частей и применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники
ИД-1	Применяет методы и технические средства испытаний электрооборудования
8(4)	Электромагнитная совместимость
8(4)	Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов
4(2)	Технологическая практика
8(4)	Преддипломная практика
8(4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-2	Демонстрирует знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники
8(4)	Электромагнитная совместимость
8(4)	Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов
4(2)	Технологическая практика
8(4)	Преддипломная практика
8(4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-5 Способен контролировать расход материалов и запасных частей и применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники</b>				
<b>ИД-1 Применяет методы и технические средства испытаний электрооборудования</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает методы и технические средства испытаний электрооборудования с существенными ошибками	Знает методы и технические средства испытаний электрооборудования с несущественными ошибками	Знает методы и технические средства испытаний электрооборудования на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять методы и технические средства испытаний электрооборудования с существенными затруднениями	Умеет применять методы и технические средства испытаний электрооборудования с некоторыми затруднениями	Умеет применять методы и технические средства испытаний электрооборудования на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний электрооборудования на низком уровне	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний электрооборудования в доста-	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний электрооборудования в полном

	данной компетенцией		точном объеме	объеме
<b>ИД-2 Демонстрирует знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает организацию проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники с существенными ошибками	Знает организацию проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники с несущественными ошибками	Знает организацию проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет демонстрировать знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники с существенными затруднениями	Умеет демонстрировать знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники с некоторыми затруднениями	Умеет демонстрировать знания организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники на низком уровне	Владеет навыками организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники в достаточном объеме	Владеет навыками организации проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники в полном объеме

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. Устройство, используемое для уменьшения электромагнитного поля, проникающего в защищаемую область:

- 1) заземление;
- 2) электромагнитное возмущение;
- 3) экран;
- 4) приемник.

2. Ток во время удара молнии:

- 1) ток разряда;
- 2) ток молнии;
- 3) ток в устройстве заземления;
- 4) нет верного ответа.

3. Совокупность заземлителя и заземляющих проводников:

- 1) внутренний заземлитель;
- 2) заземление;
- 3) внешний заземлитель;
- 4) заземляющее устройство.

4. Выполненный за пределами территории энергообъекта заземлитель:

- 1) внутренний заземлитель;
- 2) выносной заземлитель;
- 3) заземлитель;

4) внешний заземлитель.

5. Заряды статического электричества возникают за счёт двух эффектов:

- 1) накопления и зарядки;
- 2) индукций и трения;
- 3) перезарядки и возбуждения;
- 4) накопление и трения.

6. Грозовой разряд, разряды статического электричества, технические электромагнитные процессы, ядерный взрыв это источники помех:

- 1) естественные;
- 2) искусственные;
- 3) внешние;
- 4) внутренние.

7. Замкнутый горизонтальный заземлитель, продолженный вокруг здания:

- 1) внешний контур заземления;
- 2) внутренний контур заземления;
- 3) контур заземления;
- 4) внешний и внутренний контур заземления.

8. Разряды атмосферного электричества, разряды статического электричества между телами, получившими заряды разной полярности, относятся к источникам помех называемых:

- 1) внешними;
- 2) естественными;
- 3) искусственными;
- 4) внутренними.

9. Сторонняя система случайно воздействующая на рассматриваемую через нарушительные или функционированные связи называют:

- 1) источник помех;
- 2) помехи;
- 3) генератор;
- 4) нет верного ответа.

10. Заземлитель, специально выполняемый для целей заземления называют:

- 1) заземлитель;
- 2) искусственный заземлитель;
- 3) заземляющее устройство;
- 4) нет верного ответа.

11. Все процессы при нормальных рабочих и символических режимах работы приборов, машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники находящихся вблизи средств автоматизаций относятся к источникам помех:

- 1) производственные;
- 2) естественные;
- 3) технические;
- 4) искусственные.

12. Проводник или совокупность металлических соединенных между собой проводников, находящихся в соприкосновении с землей, называют:

- 1) заземлитель;
- 2) внешний заземлитель;
- 3) внутренний заземлитель;
- 4) внешний и внутренний заземлитель.

13. Гальваническое влияние осуществляется через общие полные...

- 1) провода;
- 2) сопротивления;
- 3) соединения;
- 4) провода и соединения.

14. Снижение емкостного влияния в случае гальванически разделенных контуров может быть достигнуто с помощью применения:

- 1) емкостей;
- 2) индуктивностей;
- 3) экранированных проводов;
- 4) емкостей и индуктивностей.

15. Влияют ли геометрические параметры соединительных проводников на гальваническую связь?

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) в конкретных случаях;
- 4) нет верного ответа.

16. Применение световодов для передачи сигналов приводит с точки зрения емкостного влияния

к тому, что помехи:

- 1) возрастают;
- 2) остаются неизменными;
- 3) уменьшаются;
- 4) уменьшаются или остаются неизменными.

17. Для ослабления постоянных магнитных полей используют

- 1) экраны из органических материалов;
- 2) экраны из немагнитных металлов;
- 3) экраны из диэлектриков;
- 4) экраны из ферромагнитных материалов.

18. Экран устанавливается:

- 1) над источником и приемником помех;
- 2) между источником и приемником помех;
- 3) под источником и приемником помех;
- 4) не имеет значения.

19. Ограничители перенапряжений служат для:

- 1) снижения перенапряжений в электрических и информационно-электронных системах;
- 2) повышения уровня питающего напряжения в электрических и информационно-электронных системах;
- 3) удаления высших гармоник в электрических и информационно-электронных системах;
- 4) нет верного ответа.

20. Какие элементы, соприкасающихся с землей, относятся к естественным заземлителям:

- 1) металлические;
- 2) полупроводниковые;
- 3) диэлектрические;
- 4) ферромагнитные.

21. Определённый ожидаемый максимальный уровень электромагнитного воздействия, которое может воздействовать на прибор оборудования или систему, работающие в определенных условиях:

- 1) максимальный уровень;
- 2) уровень электромагнитной совместимости;
- 3) класс защита прибора;
- 4) нет верного ответа.

22. В середине пролета напряженность электрического поля под ВЛЭП:

- 1) такая же, как и у опор;
- 2) наибольшая;
- 3) наименьшая;
- 4) нет правильного ответа.

23. Наиболее сильные радиопомехи и акустический шум возникают:

- 1) при коронировании линий сверхвысокого напряжения в ясную погоду;
- 2) при коронировании линий среднего напряжения;
- 3) при коронировании линий сверхвысокого напряжения во время дождя и снега;
- 4) нет верного ответа.

24. Влияние ВЛЭП на линии связи через гальваническую связь (полное сопротивление связи)

обусловлено:

- 1) протеканием в земле силовых токов;
- 2) наличием вокруг проводной ВЛЭП электрического поля;
- 3) прохождением части или всего переменного тока ВЛ по цепи провод-земля;
- 4) нет верного ответа.

25. Измерение токовых помех исходящих от объекта, осуществляется при помощи:

- 1) генератора тока;
- 2) трансформатора тока;
- 3) трансформатора напряжения;
- 4) силового трансформатора.

26. Экранирование служит:

- 1) для ослабления электрических, магнитных и электромагнитных полей;
- 2) для ограничения уровня напряжения в сети;
- 3) для защиты приемных устройств от импульсных токов;
- 4) нет верного ответа.

27. Принцип действия ограничителей перенапряжения базируется на использовании:

- 1) резисторов, обладающих нелинейной вольт-амперной характеристикой;
- 2) емкостных делителей напряжения;
- 3) импульсных источников питания;
- 4) нет верного ответа.

28. Сетевой фильтр свободно пропускает:

- 1) высокие частоты;
- 2) низкие частоты;
- 3) импульсные сигналы;
- 4) аналоговые сигналы.

29. Рабочие токи и напряжения в сигнальных цепях и линиях передачи данных:

- 1) имеют низкую частоту;
- 2) имеют высокую частоту;
- 3) могут иметь широкий спектр частот;
- 4) имеют сверхнизкую частоту.

30. Основными элементами пассивных фильтров являются:

- 1) катушки индуктивности и конденсаторы;
- 2) сопротивления и диоды;
- 3) предохранители и сопротивления;
- 4) диоды, сопротивления и катушки индуктивности.

## Вопросы к зачету

1. Что понимается под электромагнитной совместимостью технических средств?
2. Что понимается под организационным обеспечением электромагнитной совместимости?
3. Что понимается под техническим обеспечением электромагнитной совместимости?
4. Перечислите виды электромагнитных помех.
5. Поясните понятия узкополосных и широкополосных электромагнитных помех.
6. Поясните понятия синфазных и противофазных электромагнитных помех.
7. Поясните понятия «земля» и «масса».
8. Поясните термины «уровень помехи» и «помехоподавление». Как для их характеристики используются относительные логарифмические масштабы?
9. Что такое децибел и непер? Как они соотносятся?
10. Как осуществляется переход представления электромагнитных помех из временной области в частотную область и наоборот?
11. Что такое спектр периодической помехи. Какой математический аппарат применяется для его получения?
12. Что такое спектральная плотность распределения амплитуд импульсной помехи.
13. Поясните понятия «функциональные» и «нефункциональные» источники электромагнитных помех.
14. Поясните понятия «широкополосный» и «узкополосный» источник электромагнитных помех. Что является количественной характеристикой, данных понятий?
15. Какая характеристика называется шириной полосы энергетического спектра?
16. Как влияют дуговые печи и сварочные установки на электромагнитную обстановку?
17. Как влияют мощные выпрямители и преобразователи частоты на электромагнитную обстановку?
18. Какие технические средства определяют электромагнитную обстановку в городах?
19. Поясните физические процессы, происходящие в газоразрядных лампах и приводящие к появлению электромагнитных помех.
20. Поясните физические процессы, происходящие на высоковольтных воздушных линиях и приводящие к появлению электромагнитных помех.
21. Поясните физические процессы, происходящие в коллекторных электродвигателях и приводящие к появлению электромагнитных помех.
22. Поясните физические процессы, происходящие в системах зажигания автомобилей и приводящие к появлению электромагнитных помех.

23. Почему разряд статического электричества представляет собой источник электромагнитных помех?

24. Почему коммутация катушек индуктивности приводит к появлению электромагнитных помех?

25. Какие процессы в сетях низкого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?

26. Какие процессы в сетях высокого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?

27. Какие физические процессы при ударе молнии приводят к возникновению электромагнитных помех?

28. Какие физические процессы, происходящие при ядерном взрыве, вызывают появление электромагнитного импульса? Какими параметрами характеризуется электромагнитный импульс?

29. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех по проводам?

30. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех электромагнитным излучением?

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на зачете**

Оценка «зачет» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, ориентируется в современных проблемах техники;

2) умело применяет теоретические знания по физике при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно попол-

няет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценка «**незачет**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник / Г. Я. Вагин. - М.: Академия, 2010. - 224 с.: ил.

2. Дьяков, А.Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электротехнике: учебник / А.Ф. Дьяков [и др.]; ред. А.Ф. Дьяков. - М.: Энергоатомиздат: Изд-во "Мир", 2003. - 768 с.

3. Зиновьев, Г.С. Основы силовой электроники: учеб. пособие / Г.С. Зиновьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - 664 с.

4. Пантелеев В. И.ЭМС для технологических систем, электрических сетей, систем электроснабжения рельсового транспорта, подземных коммуникаций [Текст]: в 3 ч. / В.И. Пантелеев, В.Н. Яковлев. - Красноярск: ИПЦ КГТУ Ч. 1: Электромагнитное влияние. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006. - 302 с.

5. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в электрических сетях общего назначения.

6. РФ. Федеральный закон об электроэнергетике. (Принят Государственной Думой 21 февраля 2003 года).

7. РФ. Федеральный закон о государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств. (Принят Государственной Думой 1 декабря 1999 года).

8. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций / Министерство энергетики РФ; Министерство энергетики РФ. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2004. - 48 с.: ил.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Князев А. Д. Элементы теории и практики обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. – М.: Радио и связь, 1984. – 336 с.

2.Кравченко В.И. и др. Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи / В. И. Кравченко, Е. А. Болотов, Н. И. Летунова; Под ред. В.И. Кравченко. \_ М. Радио и связь, 1987. – 256 с.

3. Трошин В.А. Специальные вопросы электроснабжения промышленных предприятий: Учеб. пособ. Красноярск, 1978. 95 с.

4.Электроснабжение промышленных предприятий: Учебное пособие для студентов специальностей 100400 – «Электроснабжение (по отраслям)» и 180700 – «Электрический транспорт»: В 2 ч. Ч. 1 /В. А. Трошин, Л. С. Синенко,

Т.И. Танкович, Е.Ю. Сизганова. Красноярск: КГТУ, 2000. 72с.

5. Электромагнитные помехи в системах электроснабжения промышленных предприятий / И. В. Жежеленко, О. Б. Шиманский. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1986. – 119 с.

### **ГОСТЫ, стандарты**

1. ГОСТ 64433.3-71. «Материалы электроизоляционные твёрдые. Методы определения электрических сопротивлений при постоянном напряжении». - М: Издательство стандартов, 1971.

2. ГОСТ 29280-92 (МЭК 61000-4-1-92) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения. - М: Издательство стандартов, 1992.

3. ГОСТ Р 50397-92. Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения [Текст].- Введ. 01.07.93.- М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1993.– 15 с.

4. ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. ИПК Издательство стандартов 1998. 32 с

5. ГОСТ 30372-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения. ИПК Издательство стандартов 1998. 11 с.

6. ГОСТ Р 51317.3.2-99 (МЭК 61000-3-2-95). Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний. – Введ. 1999-12-24. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1999.

7. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

8. ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.

9. ГОСТ Р 51317.2.5-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитных помех в местах размещения технических средств [Текст].-Введ. 13.12.2000.- М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.– 38 с.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

2. Мировая цифровая библиотека -<https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.

3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

4. Российская государственная библиотека -[rsl.ru](http://rsl.ru).

5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

### **Электронно-библиотечные системы**

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежит	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на ис-
-------	--	-------------	-------------	---

		ность		пользование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО) ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 93, 98 от 19.03.2024 г. с 15.04.2024 г. по 14.04.2025 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 290 от 13.12.2023 с 01.02.2024 г. до 31.01.2025 г
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор №290 от 13.12.2023 г с 18.02.2024 по 17.02.2025 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 с 01.06.2021 без ограничения времени.
9.	ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы. – ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Изд-во «Просвещение» ЭБС ЛАНЬ Договор № 385 от 12.07.2023 г. с 01.09.2023 до 31.08.2024 г.

**Доступ без ограничения числа пользователей.**

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Электромагнитная совместимость» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических (лабораторных) занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, ис-

пользованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, он-лайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости студенту предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

**Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Электромагнитная совместимость»  
по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Лист регистрации изменений в РПД

<b>№ п/п</b>	<b>Номера разделов, где произведены изменения</b>	<b>Документ, в котором отражены изменения</b>	<b>Подпись</b>	<b>Расшифровка подписи</b>	<b>Дата введения изменений</b>
1.					
2.					
...					