

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Хурчак Н.М.

«24» 04 / 2021 г. (подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.02 Электромагнитная совместимость в электротехнике

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки
Электрические системы и сети

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил: к.п.н., доцент Белоусов В.Н.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 11 от 16 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор Максимов Виктор Петрович

фамилия, инициалы



подпись

Рецензент(ы):

заместитель начальника Центральной службы релейной защиты и автоматики Регионального диспетчерского управления ПАО «Сахалинэнерго»

Урыбин Максим Александрович



© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является изучение методов и средств электромагнитной совместимости систем релейной защиты и автоматики на электрических станциях и подстанциях, обеспечивающее бакалавру возможность осуществлять профессиональную деятельность:

- научно-исследовательскую;
- проектно-конструкторскую;
- производственно-технологическую.

Задачами дисциплины являются:

- освоение знаний о методах и технических средствах обеспечения электромагнитной совместимости систем релейной защиты и автоматики на электрических станциях и подстанциях;
- привитие навыков работы с технической литературой, нормативной документацией по ЭМС систем управления в электроэнергетике;
- привитие навыков принятия конкретных технических решений в области ЭМС систем управления на объектах электроэнергетики.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока дисциплин Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Пререквизиты дисциплины (модуля): Высшая математика. «Электрические машины», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроника»,

Постреквизиты дисциплины: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электропривод и автоматизация систем электроснабжения предприятий».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.1 Знать: принципы обеспечения ЭМС в системах технологического управления электроэнергетических систем; основные источники научно-технической информации по ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; методы и средства обеспечения ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. перспективы обучения на втором уровне высшего профессионального образования, получения знаний в рамках конкретного профиля в области научных исследований и педагогической деятельности. ПКС-2.2 Уметь: применять на практике полученные знания, эксплуатировать и выбирать

		средства ЭМС; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; способностью использовать физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности; обосновывать принятие технических решений при разработке методов и средств обеспечения ЭМС. ПКС-2.3 Владеть навыками восприятия, анализа, обобщения информации, формулирования цели и выбора способов ее достижения; навыками самостоятельной работы, методологией, принятия решений в рамках профессиональной компетенции; терминологией и нормативно-технической документацией в области ЭМС применительно к своей профессиональной деятельности.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
Общая трудоемкость	180
Контактная работа:	54
Лекции (Лек)	16
Практические занятия (ПР)	16
Лабораторные работы (Лаб)	16
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5
Конт ПА	1
Промежуточная аттестация: экзамен	26
Самостоятельная работа:	100
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)	

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	30
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20
- подготовка к лабораторным занятиям	20
- подготовка к практическим занятиям	10
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	20

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Кон т ПА	Конт роль	
1	Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики	6	1	1	2	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
2	Виды и характеристики помех.	6	2	1	2	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
3	Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	6	1	2	2	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
4	Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и	6	1	1	1	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

	подстанциях.									
5	Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля.	6	2	1	1	0	10			
6	Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы.	6	1	2	1	0	10			
7	Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях.	6	1	2	1	1	10			
8	Экспериментальное определение помехоустойчивости	6	2	1	1	0	10			
9	ЭМС систем технологического управления объектами энергетики.	6	1	1	1	1	10			
10	ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.	6	1	1	1	0	10			
11	Экологическое и техногенное влияние полей.	6	1	2	1	0	10			
12	Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости.	6	2	1	2	1	10			
	Промежуточная аттестация	6	0	0	0	0	0	1	26	Экзамен
	Итого	180	16	16	16	5	100	1	26	

Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям)
			Лек	Лаб	Пр	Конт	СР	Кон	Контро	

						ТО		т ПА	ль	семестра) Форма промежуточ ной аттестации (по семестрам)
1	Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики	8	1	0	0	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
2	Виды и характеристики помех.	8	1	1	0	0	14	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
3	Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	8	0	1	1	0	12	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
4	Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях.	8	1	1	0	0	14	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
5	Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля.	8	0	1	1	0	12			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
6	Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы.	8	0	0	1	0	14			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
7	Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях.	8	1	0	1	0	12			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
8	Экспериментальное определение	8	0	1	0	0	14			Опрос, дискуссия,

	помехоустойчивости									тест, практическая работа
9	ЭМС систем технологического управления объектами энергетики.	8	0	0	1	0	10			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
10	ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.	8	1	0	0	0	14			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
11	Экологическое и техногенное влияние полей.	8	1	1	0	0	14			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
12	Нормативно- техническая документация в области электромагнитной совместимости.	8	0	0	1	0	13			Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Промежуточная аттестация	8	0	0	0	0	0	3	6	Экзамен
	Итого	180	6	6	6	0	153	3	6	

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики

Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электромагнитная обстановка. Переходные процессы при ударах молнии. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций. Радиочастотные поля. Разряды статического электричества.

Виды и характеристики помех. Каналы распространения электромагнитных помех и способы их ослабления. Моделирование механизмов связи: связь через общее полное сопротивление; магнитная связь, емкостная связь; связь излучением.

Техника и технология измерения помех. Принципы измерений помех. Измерения помех, излучаемых компонентами оборудования, воздушными линиями электропередачи и шинами подстанций.

Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Классификация электромагнитной обстановки. Уровни помех на объектах электроэнергетики.

Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях. Исходные данные и состав работ: обследование заземляющего устройства, системы молниезащиты. Мониторинг кондуктивных помех, электрических и магнитных полей.

Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля. Методические основы расчета. Подвесные, подземные кабели. Влияние электромагнитного поля, проникающего через экраны кабелей.

2. Методы и средства ослабления уровня электромагнитных помех в системах управления. Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы. Дифференциальные уравнения Максвелла. Эквивалентная глубина проникновения поля. Экраны во внешнем магнитном поле. Многослойные экраны.

Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях. Выполнение заземления и прокладка кабелей. Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ.

Экспериментальное определение помехоустойчивости. Устойчивость к электромагнитным помехам на электростанциях и подстанциях. Общие положения. Термины и определения. Требования помехоустойчивости и методы испытаний. Условия проведения испытаний. Критерии качества функционирования ТС. Влияние помех на выполнение функций ТС и систем.

ЭМС систем технологического управления объектами энергетики. Мероприятия по снижению помех. Заземление. Порты ввода/вывода, фильтры, устройства защиты от перенапряжений. Экономические вопросы ЭМС.

Зонная концепция ослабления электромагнитных помех в электронных устройствах и системах, установленных в зданиях. Общие положения. Выравнивание потенциалов внутренних систем заземления зданий. Мероприятия по ограничению помех.

Помехи в узлах нагрузки в системах электроснабжения. Общие положения: источники гармонических составляющих в напряжении.

3. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.

ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей. Влияние гармоник на системы электроснабжения: устройства релейной защиты, устройства измерения мощности и энергии и др. Показатели качества электроэнергии. Ограничение уровней гармоник.

Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС. Нормирование безопасных для человека полей. Радиопомехи. Акустический шум от ВЛ. Влияние линий высокого напряжения на линии связи.

Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости, относящиеся к общим вопросам, к условиям эксплуатации ТС, методам измерений в области ЭМС, методам испытаний, по установке оборудования в условиях эксплуатации и подавления помех.

4.4. Темы и планы практических занятий

1. Проблема ЭМС, ее роль в повышении конкурентоспособности продукции	2
2. Регулирование в области ЭМС.	2
3. Система стандартизации в области ЭМС: международные стандарты, региональные стандарты, стандарты РФ, технические регламенты.	2
4. Стандарты в области функциональной безопасности.	2
5. Источники помех искусственного и техногенного происхождения	2
6. Источники преднамеренных помех, рецепторы в виде чувствительной аппаратуры.	2
7. Механизм проникновения помех в ТС.	2
8. Основные методы обеспечения ЭМС: зонирование, рациональный монтаж, экранирование, заземление, фильтрация и ограничение.	2
Итого	16

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

1. Взаимодействие радиотехнических систем. Типы помеховых сигналов.	2
2. Элементная база цифровых быстродействующих систем. Излучение от цифровой аппаратуры.	2
3. Помехи в радиоэлектронной аппаратуре. Аналоговая и цифровая аппаратура.	2

Показатели быстроедействия.	
4. Поведение проводов и компонентов электронных схем на высоких частотах, их модели на высоких частотах, причины возникновения помех	2
5. Модели компонентов: резисторов, конденсаторов, индуктивностей. Неидеальное поведение компонентов.	2
6. Основные типы проводных и кабельных межсоединений в ТС, их электрические характеристики, уровень защиты от внешних помех	2
7. Целостность сигнала как задача обеспечения ЭМС.	2
8. Спектр цифрового сигнала, модель линии передачи в печатной плате, влияние конструкторских факторов на целостность сигнала.	2
Итого	16

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

1. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Их разновидности и особенности их применения в электроприводах.
2. Уравнения электромеханической и механической характеристик.
3. Управление координатами в электроприводе с электродвигателями постоянного тока независимого возбуждения.
4. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления.

6. Образовательные технологии

№ п.п.	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Виды и характеристики помех.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Методика	Практическое	Обзорная лекция с использованием видео

комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях.	занятие по подгруппам	проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Экспериментальное определение помехоустойчивости	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
ЭМС систем технологического управления объектами энергетики.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Экологическое и	Практическое	Обзорная лекция с использованием видео

техногенное влияние полей.	занятие по подгруппам	проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Нормативно-техническая документация области электромагнитной совместимости.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Вопросы для проведения первого текущего контроля

1. Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики
2. Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях.
3. Электромагнитная обстановка. Переходные процессы при ударах молнии.
4. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций.
5. Радиочастотные поля. Разряды статического электричества.
6. Виды и характеристики помех. Каналы распространения электромагнитных помех и способы их ослабления.
7. Моделирование механизмов связи: связь через общее полное сопротивление; магнитная связь, емкостная связь; связь излучением.
8. Техника и технология измерения помех. Принципы измерений помех. Измерения помех, излучаемых компонентами оборудования, воздушными линиями электропередачи и шинами подстанций.
9. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Классификация электромагнитной обстановки. Уровни помех на объектах электроэнергетики.
10. Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях. Исходные данные и состав работ: обследование заземляющего устройства, системы молниезащиты.
11. Мониторинг кондуктивных помех, электрических и магнитных полей.
12. Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля. Методические основы расчета.
13. Подвесные, подземные кабели. Влияние электромагнитного поля, проникающего через экраны кабелей.
14. Методы и средства ослабления уровня электромагнитных помех в системах управления.
15. Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы. Дифференциальные уравнения Максвелла. Эквивалентная глубина проникновения поля.
16. Экраны во внешнем магнитном поле. Многослойные экраны.
17. Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях. Выполнение заземления и прокладка кабелей. Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ.

18. Экспериментальное определение помехоустойчивости. Устойчивость к электромагнитным помехам на электростанциях и подстанциях. Общие положения. Термины и определения.

19. Требования помехоустойчивости и методы испытаний. Условия проведения испытаний.

20. Критерии качества функционирования ТС. Влияние помех на выполнение функций ТС и систем.

5.4. Вопросы для проведения второго текущего контроля

21. ЭМС систем технологического управления объектами энергетики.

22. Мероприятия по снижению помех. Заземление. Порты ввода/вывода, фильтры, устройства защиты от перенапряжений. Экономические вопросы ЭМС.

23. Зонная концепция ослабления электромагнитных помех в электронных устройствах и системах, установленных в зданиях.

24. Выравнивание потенциалов внутренних систем заземления зданий. Мероприятия по ограничению помех.

25. Помехи в узлах нагрузки в системах электроснабжения. Общие положения: источники гармонических составляющих в напряжении.

26. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.

27. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей. Влияние гармоник на системы электроснабжения: устройства релейной защиты, устройства измерения мощности и энергии и др.

28. Показатели качества электроэнергии. Ограничение уровней гармоник.

29. Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС. Нормирование безопасных для человека полей. Радиопомехи. Акустический шум от ВЛ. Влияние линий высокого напряжения на линии связи.

30. Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости, относящиеся к общим вопросам, к условиям эксплуатации ТС, методам измерений в области ЭМС, методам испытаний, по установке оборудования в условиях эксплуатации и подавления помех.

5.5. Вопросы к экзамену:

1. Понятие электромагнитной совместимости. Проблема ЭМС в электроэнергетике. Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости.

2. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитной обстановки. Техническое средство. Критерии качества функционирования технических средств при воздействии помех.

3. Электромагнитные помехи. Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях.

4. Классификация электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех.

5. Механизмы генерации и каналы передачи помех.

6. Пассивные фильтры. Их классификация и основные характеристики.

7. Схемы помехоподавляющих фильтров низкой частоты. Сетевые помехоподавляющие фильтры.

8. Ограничение перенапряжений. Элементы УЗИП и их характеристики.

9. Зонная концепция ограничения перенапряжений. Категории устройств и группы ограничителей.

10. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии и их влияние на потребителей электроэнергии. Виновники ухудшения качества электроэнергии. Контроль качества электроэнергии.

11. Заземляющие устройства электроустановок. Роль заземляющего устройства в обеспечении ЭМС. Нормирование, проектирование, расчет и диагностика заземляющих устройств электроустановок.
12. ЭМС устройств релейной защиты и автоматики. Требования по ЭМС к РЗА. Механизмы воздействия помех на цифровые технические средства. ЭМС и правила монтажа электронных схем.
13. Электромагнитные поля, их воздействие на технические средства. Степени жесткости испытаний.
14. Влияние электромагнитных полей на человека. Поля ВЛ. ПДУ на электромагнитные поля.
15. Электромагнитное экранирование. Режимы работы экранов. Расчет эффективности электромагнитных экранов. Экраны кабелей.
16. Молния и воздействие ее ударов. Внешняя система молниезащиты. Зоны защиты молниеотводов. Характеристики разряда молнии и грозовой деятельности. Зонная концепция защиты от вторичных проявлений молнии.
17. Определение ЭМО на электрических станциях и подстанциях - помехи при КЗ и коммутациях силового оборудования.
18. Определение ЭМО на электрических станциях и подстанциях - воздействия ударов молнии и электромагнитных полей.
19. Испытания ТС на устойчивость к низкочастотным кондуктивным помехам.
20. Испытания ТС на устойчивость к высокочастотным кондуктивным помехам.
21. Испытания ТС на устойчивость к электростатическим разрядам и радиочастотному электромагнитному полю.
22. Испытания ТС на устойчивость к магнитным полям.
23. Емкостное и индуктивное влияние ВЛ. Кондуктивное влияние сети электрифицированного транспорта и ВЛ при КЗ.
24. Статическое электричество (возникновение, последствия, способы защиты).

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление схем, диаграмм, таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	7	14
Итоговая контрольная работа	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество	Максимальное количество

	аттестации		баллов	баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

Оценивание успешности деятельности студентов по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы. Балльно-рейтинговая система основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности студента за весь период обучения и учитывает:

- составление опорного конспекта по теме лекции
- подготовку к занятию, выполнение домашнего задания
- активную работу на занятии
- выполнение контрольной работы
- выполнение заданий по самостоятельной работе
- промежуточную аттестацию
- составление кроссвордов по изучаемым темам или ко всему курсу
- составление картотеки основных понятий по теме.

С этой целью разработана технологическая карта, в которой детально описывается структура оценивания. Если студент не посетил занятие баллы ему не начисляются (в учетной ведомости проставляется 0 баллов).

Для получения итоговой оценки сумма баллов должна составлять:

- для оценки «отлично» 85-100 баллов;
- для оценки «хорошо» 70-84 баллов;
- для оценки «удовлетворительно» 52-69 баллов.

Студенты допускаются к экзамену только в том случае, если по дисциплине в течение семестра получено не менее 42% от максимального балла.

За неоднократную попытку списывания ответов на вопросы билета, использование при подготовке к ответам различного вида шпаргалок, электронных устройств; при нарушении студентом требований Устава СахГУ, студент удаляется, ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Лицам, получившие оценку «неудовлетворительно», могут сдать экзамен повторно в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

Лица, которые не явились для прохождения экзамена, могут сдать экзамен в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

1. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Ф. Дьяков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 543 с. — 978-5-383-00973-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55879.html>2.

Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / Г. С. Зиновьев, И. А. Александров, С. В. Заводина [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-7782-4052-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99361.html>

9.2. Дополнительная литература

Колесников, Е. Ю. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Колесников. — Москва : Издательство Юрайт,

2020. — 551 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13593-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/465996>.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая механика. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

- 1) Windows 10 Pro
- 2) WinRAR
- 3) Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5) Microsoft Visio Professional 2016
- 6) Visual Studio Professional 2015
- 7) Adobe Acrobat Pro DC
- 8) ABBYY FineReader 12
- 9) ABBYY PDF Transformer+
- 10) ABBYY FlexiCapture 11
- 11) Программное обеспечение «interTESS»
- 12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13) ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15) «Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- а) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>
- б) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- в) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- г) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- д) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- е) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- ж) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- з) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- и) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- к) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- л) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- м) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.

- н) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
- о) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru>; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
- п) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
- р) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- с) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. № 101,111, 112, 123, 203, 204	Лекционная аудитория Доступ к сети Интернет Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Шкафы; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Таблицы; Учебно-наглядные пособия; Набор инструментов классных; Модели демонстрационные; Раздаточный материал. Экран, таблицы, схемы
---	---

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

Тест 1

1)

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

- ☒ экран **Правильно**
☐ заземление
☐ электромагнитное возмущение
☐ приемник

Баллы : 1

1)

::::[choice]

Ток во время удара молнии:

- ☐ ток
☒ ток разряда
☐ ток молнии **Правильно**
☐ нет верного ответа в устройстве заземления

Баллы : 1

7)

Совокупность заземлителя и заземляющих проводников:

- ☒ заземляющее устройство **Правильно**
☐ заземление
☐ внешний заземлитель
☐ внутренний заземлитель

Баллы : 1

7)

Заземлитель, выполненный за пределами территории энергообъекта

- ☒ выносной заземлитель: **Правильно**
☐ заземлитель
☐ внутренний заземлитель
☐ внешний заземлитель

Баллы : 1

7)

Заземлитель, специально выполняемый для целей заземления:

- ☐ заземлитель
☒ искусственный заземлитель **Правильно**
☐ заземляющее устройство
☐ нет верного ответа

Баллы : 1

8)

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

- ☒ заземлитель **Правильно**
☐ внешний заземлитель
☐ внутренний заземлитель
☐ внешний и внутренний заземлитель

Баллы : 1

9)

Замкнутый горизонтальный заземлитель, продолженный вокруг здания:

- ☒ внешний контур заземления **Правильно**
☐ внутренний контур заземления

- ☐ контур
- ☐ внешний и внутренний контур заземления

заземления

Баллы : 1

10)

Заряды статического электричества возникают за счёт двух эффектов:

- ☐ накопления
- ☒ индукций
- ☐ перезарядки
- ☐ накопление и трения

и

и

и

зарядки

трения

возбуждения

Правильно

Баллы : 1

2)

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

- ☐ естественные
- ☐ искусственные
- ☒ внешние
- ☐ внутренние

Правильно

Баллы : 1

3)

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

- ☐ внешними
- ☒ естественными
- ☐ искусственными
- ☐ внутренними

Правильно

Баллы : 1

2)

Электростатические заряды имеют значение:

- ☐ 4.
- ☐ 1.
- ☒ 2.3
- ☐ 3. 0,5мКл

6

мКл

1кл

нКл

—

5

мкКл

Правильно

Баллы : 1

5)

На рынке Европы продукция связанная с электромагнитной производимая в России составляет менее:

- ☒ 1%
- ☐ 2%
- ☐ 3%
- ☐ 4%

Правильно

Баллы : 1

10)

Напряженность под проводами в середине пролёта для ЛЭП 400кВ при токе 1кА составляет:

- ☐ 0,1
- ☒ 10
- ☐ 100
- ☐ 0,5 А/м

А/м

А/м

А/м

Правильно

Баллы : 1

2)

Фронт нарастания электромагнитного импульса при ядерном взрыве составляет:

☐ 0,01нс

☒ 5

нс

Правильно

☐ 100 нс

☐ 0,001 нс

Баллы : 1

6)

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

☐ максимальный

уровень

☒ уровень

электромагнитной

совместимости

Правильно

☐ класс

защита

прибора

☐ нет верного ответа

Баллы : 1

5)

Сторонняя система случайно воздействующую на рассматриваемую через нарушительные или функционированные связи:

☒ источник

помех Правильно

☐ помехи

☐ генератор

☐ нет верного ответа

Баллы : 1

8)

Электромагнитная помеха, преобладающая часть спектра которой расположена на частотах, больших определенной частоты (ГОСТ Р 51317.2.5-2000):

☐ помехи

☐ низкочастотная

помеха

☒ высокочастотная

помеха Правильно

☐ сбой

Баллы : 1

4)

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

☒ искусственные

Правильно

☐ естественные

☐ технические

☐ производственные

Баллы : 1

6)

Чем руководствуются разработчики при создания прборов с учётом электромагнитной совместимости:

☐ техническим

заданиям

☒ национальными

нормами

Правильно

☐ достижением науки и техники в этой области

☐ собственной квалификации

Баллы : 1

9)

Отдельное готовое изделие с прямой (ыми) функцией (ями), предназначенные для конечного использования:

☒ устройство Правильно

☐ прибор

- ☐ станция
- ☐ усилитель

Баллы : 1

5)

Проводник, соединяющий заземляющие части с заземлителем:

- ☐ проводник
- ☒ заземляющий
- ☐ контур
- ☐ нет правильного ответа

проводник **Правильно**
заземления

Баллы : 1

Тест 2

1)

::::[choice]

Гальваническое влияние осуществляется через общие полные...

- ☐ провода
- ☒ сопротивления **Правильно**
- ☐ соединения
- ☐ провода и соединения

Баллы : 1

2) Влияют ли геометрические параметры соединительных проводников на гальваническую связь?

- ☒ да **Правильно**
- ☐ нет

☐ в конкретных случаях

Баллы : 1

3) Путем уменьшения гальванического влияния через контура заземления являются различные технические варианты:

- ☐ подключения
- ☒ разделения контуров
- ☐ отключения
- ☐ нет верного ответа

заземления **Правильно**

Баллы : 1

4) Снижение емкостного влияния в случае гальванически разделенных контуров может быть достигнуто с помощью применения:

- ☐ емкостей
- ☐ индуктивностей
- ☒ экранированных
- ☐ емкостей и индуктивностей

проводов **Правильно**

Баллы : 1

5) Применение световодов для передачи сигналов приводит с точки зрения емкостного влияния к тому, что помехи:

- ☐ возрастают
- ☐ остаются
- ☒ уменьшаются **Правильно**
- ☐ уменьшаются или остаются неизменными

неизменными

Баллы : 1

6) Статическая помехоустойчивость логических матриц характеризует способность противостоять воздействиям сигналов, длительность которых превышает:

- ☐ длительность
- ☒ время их
- ☐ амплитуду
- ☐ нет верного ответа

переключения **Правильно**

Баллы : 1

7) Динамическая помехоустойчивость логического устройства при изменении его состояния характеризуется:

- ☐ полярностью
- ☒ минимальной энергией **Правильно**
- ☐ длительностью
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

8) Нормальная работа аналоговой системы гарантируется лишь тогда, когда абсолютное отклонение выходного сигнала остается в:

- ☐ пределах 5 В
- ☒ определенных границах **Правильно**
- ☐ в 100 раз больше
- ☐ пределах 10 В

Баллы : 1

Тест 3

2) Для ослабления постоянных магнитных полей используют

- ☐ экраны из органических материалов
- ☐ экраны из немагнитных металлов
- ☐ экраны из диэлектриков
- ☒ экраны из ферромагнитных материалов **Правильно**

Баллы : 1

3) Экран устанавливается

- ☐ над источником и приемником помех
- ☒ между источником и приемником помех **Правильно**
- ☐ под источником и приемником помех
- ☐ не имеет значения

Баллы : 1

4) Ограничители перенапряжений служат для:

- ☒ снижения перенапряжений в электрических и информационно-электронных системах **Правильно**
- ☐ повышения уровня питающего напряжения в электрических и информационно-электронных системах
- ☐ удаления высших гармоник в электрических и информационно-электронных системах
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

7) Полезный сигнал в сигнальных цепях и линиях передачи данных:

- ☒ может иметь широкий спектр частот **Правильно**
- ☐ имеет только низкую частоту
- ☐ имеет только высокую частоту
- ☐ имеет только сверхнизкую частоту

Баллы : 1

7) Если сопротивления источника и приемника помех малы, то рекомендуется использовать:

- ☒ индуктивный фильтр **Правильно**
- ☐ емкостной фильтр
- ☐ индуктивно-емкостной фильтр
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

8) Если сопротивления источника и приемника помех велики, то рекомендуется использовать:

- ☒ емкостной фильтр **Правильно**
- ☐ индуктивный фильтр
- ☐ индуктивно-емкостной фильтр
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

9) Использование конденсатора в качестве помехоподавляющего элемента принципиально может быть ограничено:

- ☒ величиной паразитной индуктивности **Правильно**
- ☐ высокой стоимостью
- ☐ габаритными размерами
- ☐ высокой стоимостью и габаритными размерами

Баллы : 1

10) Эффект ограничения напряжения варисторами основан на том, что при превышении рабочего напряжения:

- ☒ его сопротивление уменьшается на много порядков **Правильно**
- ☐ его сопротивление увеличивается на много порядков
- ☐ его индуктивность увеличивается на много порядков
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

1) Основными элементами пассивных фильтров являются:

- ☒ катушки индуктивности и конденсаторы **Правильно**
- ☐ сопротивления и диоды
- ☐ предохранители и сопротивления
- ☐ диоды, сопротивления и катушки индуктивности

Баллы : 1

6) Сетевой фильтр свободно пропускает:

- ☒ низкие частоты **Правильно**
- ☐ высокие частоты
- ☐ импульсные сигналы
- ☐ аналоговые сигналы

Баллы : 1

6) Рабочие токи и напряжения в сигнальных цепях и линиях передачи данных:

- ☒ имеют низкую частоту **Правильно**
- ☐ имеют высокую частоту
- ☐ могут иметь широкий спектр частот
- ☐ имеют сверхнизкую частоту

Баллы : 1

6) Принцип действия ограничителей перенапряжения базируется на использовании:

- ☒ резисторов, обладающих нелинейной вольт-амперной характеристикой **Правильно**
- ☐ емкостных делителей напряжения
- ☐ импульсных источников питания
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

3) Экранирование служит:

- ☒ для ослабления электрических, магнитных и электромагнитных полей **Правильно**
- ☐ для ограничения уровня напряжения в сети
- ☐ для защиты приемных устройств от импульсных токов
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

1) ::::[choice]

При соответствующих параметрах фильтр обеспечивает:

- ☐ селективное демпфирование помехи
☒ изменение спектра полезного сигнала **Ошибочный**
☒ усиление входного сигнала **Ошибочный**
☐ не влияет никаким образом

Баллы : 0

3) Экранирующее действие немагнитных материалов происходит из-за

- ☐ магнитных полей, создающих вихревые токи
☐ индуктирования во внешнем поле наведенного высокочастотного электрического поля
☒ возникновения торсионных полей вокруг экрана **Ошибочный**
☐ нет верного ответа

Баллы : 0

Тест 4

4) Выберите правильное название закона:

- ☐ об электромагнитной совместимости
☒ о государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств **Правильно**
☐ обеспечение электромагнитной совместимости технических средств
☐ об электромагнитной совместимости технических средств

Баллы : 1

6) Измерение токовых помех исходящих от объекта, осуществляется при помощи:

- ☐ генератора тока
☒ трансформатора тока **Правильно**
☐ трансформатора напряжения
☐ силового трансформатора

Баллы : 1

7) При проверке технических средств на помехоустойчивость необходимо:

- ☐ создать нормальные внешние условия
☒ установить режим функционирования технических средств, при котором существует экстремальное внешнее условие **Правильно**
☐ создать экстремальное внешнее условие
☐ создать минимальные внешние условия
☐ создать максимальные внешние условия

Баллы : 1

4) Для заземления электронных средств в системах автоматизации применяют 2 вида соединений заземляющих проводов: соединение в звезду или присоединение к _____ заземлителю.

- ☒ плоскому **Правильно**
☐ кубическому
☐ круглому
☐ бесконечному

Баллы : 1

5) Целью схемных решений мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости является достижение нормального функционирования устройств обработки:

- ☐ данных
☒ сигналов **Правильно**
☐ электричества
☐ тока

Баллы : 1

8) Влияние ВЛ на линии связи за счет индуктивной связи обусловлено:

- ☐ протеканием в земле силовых токов
☒ прохождением части или всего переменного тока ВЛ по цепи провод-земля **Правильно**

- ☐ наличием вокруг проводной ВЛ электрического поля
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

10) Влияние ВЛ на линии связи через гальваническую связь (полное сопротивление связи) обусловлено:

- ☒ протеканием в земле силовых токов **Правильно**
- ☐ наличием вокруг проводной ВЛ электрического поля
- ☐ прохождением части или всего переменного тока ВЛ по цепи провод-земля
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

9) Наиболее сильные радиопомехи и акустический шум возникают:

- ☐ при коронировании линий сверхвысокого напряжения в ясную погоду
- ☐ при коронировании линий среднего напряжения
- ☒ при коронировании линий сверхвысокого напряжения во время дождя и снега **Правильно**
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

9) Число составляющих проводов расщепленной фазы:

- ☒ практически не влияет на радиопомехи **Правильно**
- ☐ увеличивает радиопомехи
- ☐ снижает радиопомехи
- ☐ нет верного ответа

Баллы : 1

1) Согласно многочисленным исследованиям неопасными для человека считаются следующие напряженности внешних полей Е и Н при частоте 50 Гц:

- ☐ 100 кВ/м и 20 кА/м
- ☒ 20 кВ/м и 4 кА/м **Правильно**
- ☐ 40кВ/м И 9 кА/м
- ☐ 5 кВ/м и 1 кА/м

Баллы : 1

3) Мероприятия по снижению проникновения помех с помощью _____ развязки.

- ☒ гальванической **Правильно**
- ☐ электрической
- ☐ магнитной
- ☐ емкостной

Баллы : 1

2) Электрические и магнитные поля измеряется при помощи:

- ☒ антенна **Правильно**
- ☐ трансформатора
- ☐ генератора
- ☐ катушек индуктивности

Баллы : 1

8) В середине пролета напряженность электрического поля под ЛЭП:

- ☐ такая же, как и у опор
- ☒ наибольшая **Правильно**
- ☐ наименьшая
- ☐ наименьшая или такая же, как и у опор

Баллы : 1

4) Соединение в _____ является классическим видом заземление аналоговых и небыстродействующих цифровых устройств автоматизации.

- ☒ звезда **Правильно**
- ☐ треугольник

- ☐ круг
- ☐ квадрат

Баллы : 1

6) Источником помех на объектах в электроэнергетике являются переходные процессы являющиеся следствием разрядов

- ☐ зарядов
- ☒ молнии **Правильно**
- ☐ конденсатор
- ☐ электричество

Баллы : 1

2) Пребывание человека в электрическом поле без применения средств защиты не допускается, начиная с напряженности:

- ☒ 25 кВ/м **Правильно**
- ☐ 15 кВ/м
- ☐ 35 кВ/м
- ☐ 20 кВ/м

Баллы : 1

5) Для уменьшения _____ помех приборы автоматизации соединяют с заземляющим устройством.

- ☐ высокочастотных
- ☐ наведенных
- ☒ взаимных **Правильно**
- ☐ коммутационных

Баллы 1

2) При жестких требованиях к разрешению во времени (время запаздывания менее 5 мкс) рекомендуется использовать для передачи сообщений и управления _____ каналы.

- ☒ оптические **Правильно**
- ☐ звуковые
- ☐ аналоговые
- ☐ дискретные

Баллы 1

3) К естественным заземлителям относятся все _____ элементы соприкасающихся с землей.

- ☐ металлические
- ☐ полупроводниковые
- ☒ диэлектрические **Правильно**
- ☐ ферромагнитные

Баллы : 1

4) Исследование изделия имеют целью проверки эффективности мероприятий по обеспечению ЭМС с помощью выбранных экранов и _____ с корпусом.

- ☐ теплоизоляции от внешней среды
- ☐ принудительного обдува
- ☒ соединений с корпусом **Правильно**
- ☐ изоляции от корпуса

Баллы : 1

Контрольные тесты

1. Основными целями электромагнитной совместимости технических средств являются. Укажите правильный ответ:

1. Только предотвращение нарушений функционирования технических средств при воздействии на них электромагнитных помех.
2. Только исключение или ограничение электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами.
3. Только исключение неблагоприятных электромагнитных воздействий на биологические объекты или ограничения уровня таких воздействий.
4. Только обеспечение регламентированного стандартами качества электрической энергии в электрических сетях общего назначения.

5. Все перечисленные ответы в пунктах 1, 2, 3, 4.

2. Какой источник помех называют функциональным?

1. Если электромагнитная помеха для источника является полезным сигналом.
2. Если помехи носят побочный эффект в процессе работы источника.
3. Если источник создает кондуктивные помехи.
4. Если источник создает индуктивные помехи.
5. Если источник создает широкополосные помехи.

3. Укажите нефункциональный источник помех.

1. Передающие устройства радиосвязи 2. Аппаратура, использующая цепи питания для передачи информации. 3. Радиолокаторы. 4. Импульсные блоки питания аппаратуры.

4. В зависимости от среды распространения ЭМП разделяются на ... Укажите правильный ответ.

1. Низкочастотные и высокочастотные.
2. Индуктивные и кондуктивные.
3. Микросекундные импульсные помехи большой энергии и микросекундные импульсные помехи малой энергии.
4. Колебательные затухающие помехи и колебательные незатухающие помехи.

5. Что является портом в оборудовании информационных технологий? Укажите неправильный ответ.

1. Зажим. 2. Разъем. 3. Клемма. 4. Стык связи 5. Электрическая цепь внутри корпуса.

6. На основе спектральных характеристик электромагнитные помехи разделяют на... Укажите неправильный ответ.

1. Узкополосные и широкополосные. 2. Низкочастотные и высокочастотные. 3. Микросекундные импульсные и наносекундные импульсные. 4. Индуктивные и кондуктивные.

7. В целях решения общих задач помехоустойчивости технических средств стандартами в области ЭМС регламентированы следующие основные виды помех. Укажите неправильный ответ.

1. Микросекундные импульсные помехи большой энергии.
2. Микросекундные импульсные помехи малой энергии.
3. Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот от 80 до 1000 МГц.
4. Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями.
5. Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц.

8. В целях решения общих задач помехоустойчивости технических средств стандартами в области ЭМС регламентированы следующие основные виды помех. Укажите неправильный ответ.

1. Динамические изменения напряжения электропитания.
2. Колебания напряжения электропитания.
3. Изменения частоты питающего напряжения.
4. Изменения коэффициента мощности.
5. Искажения синусоидальности напряжения электропитания.

9. Какие электрические связи возникают между каналом молнии и опорами и проводами ЛЭП? Укажите правильный ответ.

1. Только емкостная.
2. Только индуктивная.
3. Только гальваническая.
4. Все связи, перечисленные ответы в пунктах 1, 2, 3.

10. С какой целью над проводами линий устанавливают тросы?

1. Для уменьшения коронного разряда. 2. Для защиты от прямых ударов молнии. 3. Для уменьшения емкостных связей между проводами линий. 4. Для обеспечения жесткости конструкции линии электропередач.

Раздел 2. Тест 2

1. Какое влияние оказывают электрические сети высокого напряжения?

1. Только мешающее. 2. Только опасное. 3. Не оказывают никакого влияния. 4. Для ответа недостаточно данных.

2. Что понимают под опасным влиянием токов и напряжений промышленной частоты? Укажите правильный ответ.

1. Только то, которое создает опасность для здоровья и жизни обслуживающего персонала. 2. Только то, которое вызывает повреждения аппаратуры и приборов. 3. Только то, которое вызывает ложные срабатывания железнодорожной сигнализации. 4. Все перечисленные ответы в пунктах 1, 2, 3.

3. С какой целью при расчете напряженности электрического поля трехфазной высоковольтной линии в схему вводят зеркальное отображение проводов.

1. Чтобы среду сделать однородной и использовать известные соотношения для однородной среды. 2. Для построения векторной диаграммы. 3. Потому, что необходимо определять только вертикальную составляющую поля E_y . 4. Для компенсации наведенных зарядов в проводах линии.

4. Укажите допустимый уровень напряженности электрического поля ВЛ внутри помещения, кВ/м.

1. 5. 2. 0,5. 3. 10. 4. 2. 5. 15.

5. Укажите допустимый уровень напряженности электрического поля ВЛ для ненаселенной местности, кВ/м.

1. 5. 2. 10. 3. 15. 4. 20. 5. 30.

6. Укажите допустимое напряжение прикосновения шага $U_{ш}$, В

1. 30. 2. 50. 3. 70. 4. 20. 5. 110

7. Укажите полный диапазон частот высокочастотных помех, создаваемых импульсами токов короны на проводах ВЛ, СВН и УВН, кГц

1. 1 – 10. 2. 10 – 20. 3. 20 – 100. 4. 20 – 1000. 5. 20 – 2000.

8. Что является причиной возникновения высших гармоник? Укажите неправильный ответ.

1. Полупроводниковые преобразовательные устройства.
2. Электроплавильные печи.
3. Электросварочные агрегаты.
4. Линейная нагрузка.
5. Насыщение стали трансформаторов.

9. Укажите допустимую продолжительность пребывания человека в течение суток при напряженности электрического поля 4 кВ/м для персонала, обслуживающего установки СВН (в минутах).

1. 10.
2. 40.
3. 90.
4. 180.
5. Без ограничений.

10. Могут ли оказывать влияние высоковольтные линии на линии связи.

1. Да.
2. Нет.
3. Могут только при аварийных ситуациях на ВЛ.

Раздел 3. Тест 3

1. Укажите предельные воздействия для электронной аппаратуры – сети электропитания, кВ.

1. 1 – 3.
2. 1 – 4.
3. 2 – 5.
4. 0,5 – 1.
5. 0,5 – 2.

2. В зависимости от условия эксплуатации ТС подразделяются на следующие классы. Сколько таких классов?

1. 2.
2. 2.
3. 3.
4. 4.
5. 5.
6. 6.

3. Что влияет на эффективность экранирования? Укажите неправильный ответ.

1. Конфигурация и размеры экрана.
2. Электропроводность экрана.
3. Магнитная проницаемость экрана.
4. Диэлектрическая проницаемость воздуха.
5. Частота или скорость изменения поля.

4. Укажите правильную формулу для определения коэффициента экранирования электростатического поля, где E_1 и H_1 – напряженности электрического поля при отсутствии экрана, а E_3 – при его наличии.

1. $S_c = E_1 / E_3$.
2. $S_c = E_3 / E_1$.
3. $S_c = E_3 / (E_1 + E_3)$.
4. $S_c = (E_3 + E_1) / E_1$.
5. $S_c = \sqrt{E_1^2 + E_3^2}$.

5. Эффективными способами борьбы с внешними помехами в цифровой и аналоговой технике являются... Укажите неправильный ответ.

1. Электромагнитное экранирование.
2. Заземление.
3. Фильтрация.
4. Резервирование питания.
5. Замена элементной базы.

6. Укажите, какая точка называется опорным узлом заземления.

1. Точка, к которой подсоединена земля логической части изделия.
2. Точка, к которой подсоединен корпус.
3. Точка, к которой подсоединена нейтраль питающей сети.
4. Точка, к которой подсоединены земля логической части изделия, корпус и нейтраль питающей сети.

7. Мероприятия по снижению несинусоидальности напряжения являются... Укажите неправильный ответ.

1. Применение оборудования с улучшенными характеристиками.
2. Применение "ненасыщающих" трансформаторов.
3. Применение преобразователи с высокой пульсностью.
4. Применение преобразователи с низкой пульсностью.

5. Подключение к мощной системе электроснабжения.

8. В каком случае можно не заземлять электрооборудование? Укажите неправильный ответ.

1. Если устройство питается от сети напряжением не выше 500 В и находится при этом в помещении, в котором нет условий повышенной или особой опасности.

2. Если устройство питается от разделяющего или понижающего трансформатора, выполняющего роль разделяющего. Трансформаторы должны удовлетворять специальным техническим требованиям в отношении повышенной надежности конструкции и повышенных испытательных напряжений. Вторичное напряжение трансформаторов не должно превышать 380 В. Корпус трансформаторов должен быть заземлен.

3. Если устройство питается от сети переменного тока напряжением 36 В и ниже или постоянного тока 110 В и ниже;

4. Если устройство питается от сети переменного тока напряжением 110 В и ниже или постоянного тока 36 В и ниже;

5. Если система питания устройств содержит систему защитного отключения, которая обеспечивает автоматическое отключение всех фаз питания устройства с полным временем отключения с момента возникновения однофазного замыкания не более 0,2 с.

9. Укажите, какой стандарт определяет показатели качества электрической энергии (ПКЭ).

1. ГОСТ 29280-91. 2. ГОСТ 13109-97. 3. ГОСТ 29191-91.

4. ГОСТ Р 50007-93. 5. ГОСТ Р 50648-93.

10. Основные ПКЭ являются... Укажите неправильный ответ.

1. Установившееся отклонение напряжения. 2. Доза фликера. 3. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности. 4. Коэффициент экранирования.

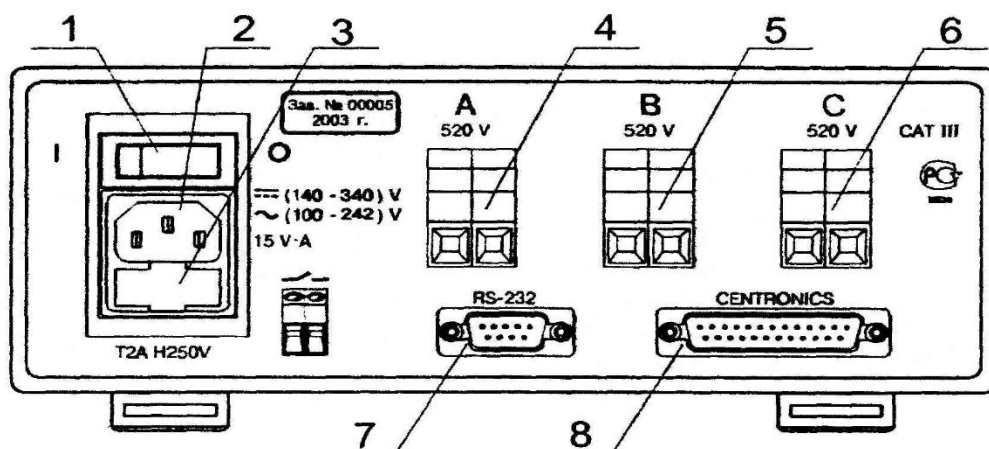
5. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности.

Раздел 4. Тест 4

1. Укажите тип прибора, которым можно производить измерения напряженности электрического поля в электроустановках сверхвысокого напряжения.

1. РКЗ.01. 2. ПЗ-1. 3. RS232. 4. ВЛ- 38.

2. Укажите, к какому разъему подключить шнур питания к разъему?



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

3. Какой ГОСТ регламентирует электромагнитную совместимость технических средств?

1. ГОСТ Р 50627-93.
2. ГОСТ 29280-91.
3. ГОСТ 29156-91.
4. ГОСТ Р 50007-93.
5. ГОСТ Р 50008-93.

4. Какой ГОСТ регламентирует устойчивость к динамическим изменениям сети электропитания?

1. ГОСТ Р 50627-93.
2. ГОСТ 29291-91.
3. ГОСТ 29156-91.
4. ГОСТ Р 50007-93.
5. ГОСТ Р 50008-93.

5. Какое влияние оказывает несинусоидальность напряжения на работу электрооборудования? Укажите неправильный ответ.

1. Фронты несинусоидального напряжения воздействуют на изоляцию кабельных линий электропередач, – учащаются однофазные короткие замыкания на землю. Аналогично кабелю пробиваются конденсаторы.
2. Возрастает недоучёт электроэнергии вследствие тормозящего воздействия на индукционные счётчики гармоник обратной последовательности.
3. Неправильно срабатывают устройства управления и защиты.
4. Выходят из строя компьютеры.
5. Уменьшается коэффициент экранирования.

6. Укажите, номера гармонических составляющих, которые требует оценивать ГОСТ 13109-97.

1. Весь ряд от 1-й до 20-й включительно.
2. Весь ряд от 2-й до 40-й включительно.
3. Весь ряд от 2-й до 30-й включительно.
4. Весь ряд от 2-й до 50-й включительно.
5. Весь ряд от 2-й до 60-й включительно.

7. Укажите, какие обычно гармоники, переходящие в сеть от статических преобразователей, следует учитывать?

1. 2, 3, 4, 5.
2. 2, 4, 6, 8.
3. 5, 7, 11, 13.
4. 4, 8, 12, 16.
5. 3, 6, 7, 10.

8. Что называется провалом напряжения?

1. Внезапное и значительное повышение напряжения (более 110 % $U_{ном}$) длительностью более 10 миллисекунд.
2. Внезапное и значительное снижение напряжения (менее 90 % $U_{ном}$) длительностью от нескольких периодов до нескольких десятков секунд с последующим восстановлением напряжения.
3. Внезапное и значительное снижение напряжения (менее 20 % $U_{ном}$).
4. Внезапное и значительное снижение напряжения (менее 90 % $U_{ном}$) длительностью меньше четверти периода.
5. Быстро изменяющиеся отклонения напряжения длительностью от полупериода до нескольких секунд.

9. Какие мероприятия необходимо выполнить для снижения колебания напряжения? Укажите неправильный ответ.

1. Применение оборудования с улучшенными характеристиками (снижение ΔQ).
2. Применение электродвигателей со сниженным пусковым током и улучшенным $\cos \varphi$ при пуске.
3. Применение устройств плавного пуска-останова двигателя.
4. Подключение к мощной системе электроснабжения (увеличение $S_{кз}$).
5. Применение электродвигателей с повышенным пусковым током.

10. Какие значения коэффициентов несимметрии напряжения по обратной (K_{2U}) и нулевой (K_{0U}) последовательностям устанавливает ГОСТ 13109-97?

1. Нормально допустимое 2 % и предельно допустимое 4 %.
2. Нормально допустимое 1 % и предельно допустимое 2 %.
3. Нормально допустимое 3 % и предельно допустимое 5 %.
4. Нормально допустимое 8 % и предельно допустимое 10 %.
5. Нормально допустимое 8 % и предельно допустимое 12 %.

Приложение 2 Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины

В соответствии с программой курса видами самостоятельной работы студентов являются:

- 1) самостоятельное изучение теоретического материала по определенным темам;
- 2) семинарские/практические занятия;
- 3) тестирование;
- 4) лабораторные работы;
- 5) экзамен.

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания.

В ходе *лекционных занятий* необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

1. *Самостоятельная работа* студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями.

Данный вид самостоятельной работы осуществляется студентами на протяжении всего изучения дисциплины с целью подготовки к семинарским занятиям и итоговой аттестации и проходит прежде всего в форме самостоятельного изучения учебников, монографий научных статей, статистических данных и судебной практики по темам дисциплины.

По заданию преподавателя самостоятельное теоретическое обучение может осуществляться в следующих формах:

- а) анализ рекомендованных новейших монографических исследований и журнальных публикаций по выбранной тематике, конспектирование их содержания и обсуждение прочитанного на практических занятиях;
- б) участие в подборке литературы для подготовки по заранее утвержденной теме научного исследования;
- в) обобщение изученной литературы, подготовка выступления на семинарском (практическом) занятии, научно-практической конференции, круглом столе и т.п.

Ожидаемым результатом осуществления студентами данного вида самостоятельной работы является получение ими углубленных знаний по вопросам и проблемам дисциплины, выработка важных практических навыков работы с источниками, обобщения и анализа полученной информации, публичного выступления и ведения научной дискуссии.

2. Практическое занятие:

Семинар (от лат. *seminarium* - «рассадник», переносное - «школа») - один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований. Семинарские занятия являются одной из основных форм образования.

Ценность семинара как формы обучения состоит в следующем:

- студенты имеют возможность не просто слушать, но и говорить, что способствует усвоению материала: подготовленное выступление, высказанное дополнение или вывод «включают» дополнительные механизмы их памяти;
- происходит углубление знаний за счет того, что вопросы рассматриваются на более высоком методологическом уровне или через их проблемную постановку;
- немаловажную роль играет обмен знаниями; нередко при подготовке к семинару студентам удается найти исключительно интересные и познавательные материалы, что

расширяет кругозор каждого студента;

- развивается логическое мышление, способность анализировать, сопоставлять, делать выводы;

- на семинаре студенты учатся выступать, дискутировать, обсуждать, аргументировать, убеждать, что особенно важно для подготовки к будущим итоговым аттестационным испытаниям и профессиональной деятельности выпускников;

- имея возможность на занятии говорить, студенты учатся оперировать необходимой в будущей профессиональной деятельности терминологией.

В ходе образовательного процесса при реализации ОПОП проводятся семинары видов:

Семинар (от лат. *seminarium* - «рассадник», переносное - «школа») - один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований. Семинарские занятия являются одной из основных форм образования.

В ходе образовательного процесса при реализации ОПОП проводятся семинары видов:

1) *Обычные*, или систематические, предназначенные для изучения курса в целом - основные по предложенной студентам тематике. По всем изучаемым дисциплинам разработаны планы семинарских занятий с конкретными вопросами и заданиями по каждой теме, которые можно увидеть на сайте в рабочей программе дисциплины. При подготовке к семинару основная задача студента - найти ответы на поставленные вопросы, поэтому лучше законспектировать найденный материал.

2) *Тематические*, обычно применяемые для углубленного изучения основных или наиболее важных тем курса.

3) *Реферативная форма проведения семинара*. Рефераты полезны по узким проблемам. Руководитель предлагает тему, литературу, предварительно знакомится с содержанием реферата, который затем представляется студентом в устной форме. Требование к студенту - свободно владеть материалом. Преподаватель может прервать докладчика для обсуждения той или иной детали или идеи. По окончании доклада слушатели, включая преподавателя и студентов задают вопросы докладчику. При работе над рефератом основная задача студента – раскрыть тему и найти ответы на поставленные вопросы. Объем реферата не должен превышать 15 страниц машинописного текста форматом А4. Страницы реферата должны быть пронумерованы, в конце работы приводится оформленный по правилам список использованных источников.

Практическое занятие:

- практикум – это практические занятия, которые посвящены освоению полученных теоретических знаний по определенной теме (модулю) дисциплины в плане их приложения к существующей производственной либо научной проблематике; предоставляет возможность провести практическое исследование; студенту, как правило, предлагается следовать подготовленному плану (методике) действий, нарабатывая сугубо практические навыки; к каждому практикуму преподаватели разрабатывают конкретные методические указания; экономический и юридический практикумы не требуют оборудования и могут проводиться непосредственно в лекционной аудитории

*В качестве наглядного инструмента студентам при проведении семинаров рекомендуется при подготовке к докладам использовать систему «Мультимедиа» - компьютерные презентации, которые должны содержать иллюстративный материал в виде таблиц, диаграмм, рисунков, блок-схем и т.д.

Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности семинара как вида занятия, для подготовки к нему студенту также необходимо:

- внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике;

- ознакомиться с соответствующим разделом учебника, в том числе практикумов и учебных пособий;

- проработать дополнительную литературу и источники;

- изучить методики выполнения типовых заданий, затем решить задачи и выполнить

другие письменные задания.

3. *Тестирование* - это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков студента. Тест — это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют преподавателю оценить уровень знаний, умений и навыков студента. Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени, тесты почти полностью исключают субъективизм педагога, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

Самыми популярными являются тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос имеет несколько готовых вариантов ответов, из которых нужно выбрать один или несколько верных) и тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос учащийся должен предложить свой ответ, например, дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т. д.). Наравне с традиционными формами тестирования применяется и компьютерное тестирование, этот факт соответствует общей концепции модернизации и компьютеризации системы образования России.

4. *Лабораторные работы.* Для выполнения лабораторной работы обучающийся использует необходимое экспериментальное оборудование, приборы и инструмент. Лабораторные работы выполняются самостоятельно (индивидуально или в составе группы) в соответствии с предлагаемым описанием работы. Результаты исследований заносятся в тетрадь лабораторных работ, выполняются рисунки с схемы, в конце работы делается вывод о проделанной работе.

Подготовка к лабораторному занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение практических задач. Студент может пользоваться ресурсами Интернет, библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, разделов, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

В рабочей программе дисциплины изложен перечень лабораторных работ по соответствующим темам. Каждая из них содержит комплекс взаимосвязанных заданий, которые последовательно должны выполняться студентом как во время аудиторных занятий под руководством преподавателя, так и в период самостоятельной работы. Прежде чем приступать к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо: ознакомиться с методическими указаниями для студентов по изучению конкретной темы; изучить основную и дополнительную литературу, рекомендованную по той или иной теме курса; внимательно прочитать все задания лабораторной работы и определиться с оптимальной для себя последовательностью их выполнения; проконсультироваться с преподавателем или его ассистентом и организовать надлежащее материальное обеспечение выполнения лабораторной работы.

При выполнении лабораторных работ в электронном виде следует соблюдать указанную в работе последовательность. Каждый этап работы должен контролироваться преподавателем. Ответы на задания, оформляемые рукописно, должны излагаться студентом собственноручно, разборчивым почерком, без помарок и относиться к существу поставленных вопросов. Выполнение каждой лабораторной работы проверяется

преподавателем (или его ассистентом). Результаты проверки он отражает в контрольном листе оценкой «зачтено», которую заверяет своей подписью. Лабораторная работа может быть не зачтена в следующих случаях: если она полностью не выполнена или выполнена неверно; если текст ответов на задания является дословной копией ответов переписанных из другого практикума. Выполнение либо невыполнение лабораторных работ способно оказать решающее влияние на формирование результирующей оценки по курсу криминалистики.

5. Экзамен. Экзамены являются ведущими, наиболее значительными формами организации контроля. В ходе их проводится итоговая проверка результатов учебной деятельности студентов по изучению конкретной дисциплины, является уровень сформированности знаний и умений. Экзаменационные билеты для устного экзамена и задания составляет преподаватель, обсуждается на заседании кафедры не позднее чем за месяц до сессии и утверждает заведующий кафедрой. В экзаменационные билеты включаются 2-3 вопроса из разных разделов программы в зависимости от специфики предмета и одну задачу или пример. Вопросы комплекта билетов по предмету охватывают весь основной пройденный материал. Главное требование при комплектовании билетов - создание равноценных билетов и по объему учебного материала, и по его характеру, и по степени активизации познавательной деятельности студентов. Для очной формы обучения - в университете действует балльно-рейтинговая система, целесообразно систематически готовиться к занятиям, набирать баллы, спокойно получать допуск к экзамену или автоматически получать заслуженную в течение всего семестра оценку.