



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП



(подпись) Н.В. Силин
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 26 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента



(подпись) К.А. Штым
(Ф.И.О.)
« 26 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Программа «Энергоэффективность и энергосбережение в электроэнергетических
системах»

Форма подготовки очная

курс ____ 1 ____ семестр ____ 1 ____
лекции ____ 9 ____ час.
Практические занятия ____ 18 ____ час.
лабораторные работы ____ час.
в том числе с использованием МАО лек.8 ____ /пр.8 ____ час.
всего часов аудиторной нагрузки ____ 27 ____ час.
в том числе с использованием МАО ____ 16 ____ час.
самостоятельная работа ____ 81 ____ час.
в том числе на подготовку к экзамену ____ час.
курсовая работа / курсовой проект ____ семестр
зачет 1 ____ семестр
экзамен ____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. №147

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем,
протокол № 3 ____ от « 26 ____ » января ____ 2021 г.

Директор департамента К.А. Штым
Составитель (ли): д.т.н, доцент Силин Н.В.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ К.А. ШТЫМ
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ К.А. ШТЫМ
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ К.А. ШТЫМ
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ К.А. ШТЫМ
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование знаний об электромагнитной совместимости устройств релейной защиты и автоматики, теоретическими и практическими положениями оценки и обеспечения электромагнитной совместимости электротехнических комплексов, систем оперативного постоянного тока, высоковольтного электроэнергетического оборудования, электромеханического оборудования, радиоэлектронных средств, систем автоматики и управления, а также ограничения воздействия электромагнитных возмущений на живые организмы.

Задачи:

1. Формирование у специалиста системного представления о проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике и электротехнике, средствах и методах обеспечения ЭМС устройств РЗА..

2. Формирование умения решать задачи обеспечения ЭМС на электроэнергетических и промышленных объектах, как одной из важных составляющих обеспечения нормальной работы ответственного электроэнергетического оборудования.

3. Приобретение практических навыков оценки электромагнитной обстановки на различных объектах, практических навыков работы с измерительной аппаратурой.

Для успешного изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- способностью обрабатывать результаты экспериментов;
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологическая	ПК-1 – способность применять методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
		ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
		ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
Научно-исследовательская	ПК-3 – способность к внедрению инновационных технологий и оборудования отечественной и зарубежной разработки	ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности
		ПК-3.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
		ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима

ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	Знает методы и средства управления технологическими процессами электроэнергетической системы
	Умеет использовать средства управления технологического для управления электроэнергетической системой
	Владеет методами и средствами управления технологическими процессами электроэнергетической системы
ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	Знает методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
	Умеет использовать методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
	Владеет навыками формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки состояния объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять анализ текущего и прогнозного состояния объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками анализа и прогнозирования текущего и прогнозного состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-3.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
	Умеет использовать инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности	Знает методы оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
	Умеет использовать методы оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
	Владеет методами оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Общие положения.	1	3	4	-	81	0	УО-1; ПР-6; ПР-12
2	Раздел 2. Электромагнитная совместимость микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	1	3	8	-			
3	Раздел 3. Электромагнитная совместимость электроэнергетических систем	1	3	6	-			
4					-			
Итого:			9	18	-	81	0	зачет

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА.

Лекционные занятия (9 часов)

Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Общие положения. (2 часа)

Тема 1. Общие вопросы электромагнитной совместимости с использованием метода активного обучения «семинар-диспут» с использованием метода активного обучения «семинар –диспут»(3 часа)

Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Уровень помех. Помехоподавление. Логарифмические относительные характеристики. Уровни помех. Степень передачи. Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Способы описания и основные параметры помех. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях.

Тема 2. Источники электромагнитных помех с использованием метода активного обучения «семинар –диспут» – (1 час)

Классификация источников помех. Источники узкополосных помех. Источники широкополосных переходных помех. Электромагнитный импульс молнии. Электромагнитный импульс ядерного взрыва. Классы окружающей среды.

Раздел 2. Электромагнитная совместимость микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (4 часа)

Тема 1. ЭМС микропроцессорных устройств релейной защиты на ЭЭ объекте с использованием метода активного обучения «семинар – диспут» (2 часа).

Общие положения. Виды нарушений устойчивости функционирования микропроцессорных устройств релейной защиты. Экспериментально-расчетное определение невосприимчивости. Механизмы появления помех.

Тема 2. Методы обеспечения ЭМС микропроцессорных устройств релейной защиты с использованием метода активного обучения «семинар –диспут»(1 час).

Методы обеспечения ЭМС микропроцессорных устройств релейной защиты. Помехоподавляющие устройства.

Раздел 3. Электромагнитная совместимость электроэнергетических систем (3 часа)

Тема 1. Определение электромагнитной обстановки на электроэнергетических объектах с использованием метода активного обучения «семинар – диспут» (2 часа)

Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Исходные данные и состав работ по определению ЭМО на объекте.

Тема 2. Обеспечение электромагнитной совместимости на электроэнергетических объектах с использованием метода активного обучения «семинар – диспут» (2 часа)

Обеспечение электромагнитной совместимости на электроэнергетических объектах. Концепции защиты. Организационные мероприятия. Технические и схемные решения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 часов)

Занятие 1. Планирование и постановка задач исследования при оценке электромагнитной обстановки (2 часа)

1. Единицы измерения основных величин.
2. Порядок планирования и постановки задач исследования. Логарифмические масштабы.
3. Обеспечение требований ЭМС на этапе проектирования электроэнергетического объекта.
4. Выбор методов экспериментального обследования электромагнитной обстановки. Коэффициенты передачи и уровни сигналов.

Занятие 2. Контроль электромагнитной обстановки. Формулирование главных и второстепенных целей исследования. Подготовка отчетов результатов исследования в виде отчетов и научных публикаций, с использованием активного метода обучения семинар – диспут (4 часа)

1. Формулирование главных целей оценки электромагнитной обстановки. Методы расчета ЭМО.
2. Формулирование второстепенных целей оценки электромагнитной обстановки. Технические средства.

3. Подготовка отчетов по результатам оценки электромагнитной обстановки.

4. Подготовка рефератов и научных публикаций по результатам исследования (семинар с использованием интерактивных методов обучения).

Занятие 3. Помехоустойчивость. Стойкость к повреждениям электромагнитными помехами чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники с использованием метода активного обучения «семинар – диспут» (4 часа.)

1. Основные требования, предъявляемые к электромагнитной совместимости электроэнергетических систем;

2. Основные виды ненормальных и аварийных режимов работы объектов профессиональной сферы; требования электромагнитной совместимости, предъявляемые к оборудованию; Технические средства.

3. Прогнозирование свойств и поведения элементов объектов электроэнергетики и электротехники. Оценка помехоустойчивости и стойкость к повреждениям электромагнитными помехами (семинар с использованием интерактивных методов обучения).

4. Фильтры. Принципы расчета сетевых фильтров. Ограничители перенапряжений. Принцип действия. Защитные элементы. Экранирование. Принципы расчета экранов. Материалы для изготовления экранов. Экранирование приборов и помещений. Экраны кабелей. Разделительные элементы.

Занятие 4. Защита от электромагнитных помех. Зонная концепция защиты от электромагнитных помех чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники (4 часа)

1. Оценка вероятности возникновения ненормальных и аварийных режимов работы на объектах профессиональной деятельности. Методы расчета.

2. Методы, способы и технические средства решения проблем электромагнитной совместимости в системах электроэнергетики Технические средства.

3. Нормирование условий работы персонала (семинар с использованием интерактивных методов обучения).

Занятие 5. Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости устройств и систем электроэнергетики и электротехники. Испытания и подтверждение электромагнитной совместимости (4 часа)

1. Основные технико-экономические показатели объектов электроэнергетики и электротехники с точки зрения обеспечения электромагнитной совместимости.

2. Применение методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетики и электротехники в условиях воздействия помех.

3. Методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений по обеспечению электромагнитной совместимости (семинар с использованием интерактивных методов обучения).

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждым практическим занятием обучающемуся необходимо изучить соответствующий теоретический материал.

Самостоятельная работа № 1. Способы описания и основные параметры помех. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях.

Требования:

1. Описание электромагнитных влияний в частотной области.
2. Описание электромагнитных влияний во временной области.

Самостоятельная работа № 2. Контроль электромагнитной обстановки.

Требования:

1. Изучить методы контроля электрического поля.
2. Изучить методы контроля магнитного поля

Самостоятельная работа № 3. Пути распространения помех.

Требования:

1. Изучить гальваническую связь .
2. Изучить связь посредством электрического и магнитного полей.

Самостоятельная работа № 4. Помехоподавление. Определение коэффициента экранирования.

Требования:

1. Изучить определение коэффициентов экранирования проводящих оболочек и кожухов систем РЗиА.
2. Изучить определение коэффициентов экранирования кабелей и проводов, используемых в системах РЗиА.

Самостоятельная работа № 5. Помехоподавление. Фильтрация помех.

Требования:

1. Изучить методы расчета сетевых фильтров в системах РЗиА.

2. Изучить методы расчета фильтров высоких частот в системах РЗиА.

Самостоятельная работа № 6. Доклад на студенческую научную конференцию.

Требования:

1. Подготовить доклад на студенческую научную конференцию.
2. Подготовить презентацию к докладу на студенческую научную конференцию.

• III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:
- - план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- - требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- - критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	10 часов	Работа на практических занятиях (ПР-6)
2	3-4 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	5-7 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	8-10 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	11-12 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
6	13-14 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	15-16 недели семестра	Выполнение самостоятельной работы № 6	10 часов	Доклад

		Подготовка к докладу на студенческую научную конференцию		
8	18 неделя семестра	Подготовка к зачету	11 часов	зачет
Итого:			81 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь

понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения. Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

1. Изучить способы описания и основные параметры помех.
2. Изучить методы контроля электромагнитной обстановки.
3. Изучить методы описания электромагнитной обстановки.
4. Изучить способы описания электромагнитных влияний в частотной и временной областях.
5. Изучить пути распространения помех.
6. Изучить определение коэффициентов экранирования проводящих оболочек и кожухов, а также кабелей систем РЗиА.
7. Изучить методы расчета сетевых фильтров в системах РЗиА.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 2-х ошибок или неточности при описании различных методов.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Электромагнитная совместимость. Общие положения.	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	УО-1 собеседование / устный опрос	Зачет Вопросы 1-17
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем		ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем			
ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов		ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов			

			электроэнергетическим системам		
2	Раздел 2. Электромагнитная совместимость микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	ПК-3 – способность к внедрению инновационных технологий оборудования отечественной и зарубежной разработки	ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-3.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности	УО-1 собеседование / устный опрос	Зачет Вопросы 18-24
3	Раздел 3. Электромагнитная совместимость электроэнергетических систем	ПК-3 – способность к внедрению инновационных технологий оборудования отечественной и зарубежной разработки	ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-3.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач. ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.	УО-1 собеседование / устный опрос	Зачет Вопросы 25-34

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Овсянников А.Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Овсянников, Р.К. Борисов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 194 с. — 978-5-7782-2199-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47704.html>

2. Яковлев, В.Н. Электромагнитная совместимость электрооборудования электроэнергетики и транспорта: [Электронный ресурс] учебное пособие/ В.Н.Яковлев, В.И.Пантелеев, В.П.Суров; под общей редакцией В.Н.Яковлева. - М.: Издательство МЭИ, 2010. - 538 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003985.html>

3. Жежеленко И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 197 с. — 978-985-06-2184-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20304.html>

4. Вагин Г. Я., Лоскутов А. Б., Севостьянов А. А., Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник для вузов, Москва: Академия, 2011, 224с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668431&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Жгун Д.В. Электромагнитная совместимость высоковольтной техники: учебное пособие, Томск, издательство Томского политехнического университета, 2008. - 150 с.- Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/027/76027>

2. Харлов Н.Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебное пособие, Томск, издательство ТПУ, 2007. - 211с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/133/75133>

3. Короткевич М. А. Жежеленко И. В., Электромагнитная совместимость в электрических сетях: учебное пособие, Минск: Выш. шк., 2012. – 197 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508786>

4. Винников В.В. Основы проектирования РЭС. Электромагнитная совместимость и конструирование экранов: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006. - 164 с.- Режим доступа:<http://window.edu.ru/resource/240/25240>

5. Малков Н.А., Пудовкин А.П. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.- Режим доступа:<http://window.edu.ru/resource/801/56801>

6. Цицикян Г.Н., Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2006. - 59 с.- Режим доступа:<http://window.edu.ru/resource/516/40516>

Нормативно-правовые материалы

1. <http://vsegost.com/Catalog/39/3971.shtml> ГОСТ 30372-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения (ГОСТ Р 50397-92).

2. <http://vsegost.com/Catalog/50/5076.shtml> ГОСТ Р 50745-99 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Системы бесперебойного питания. Устройства подавления сетевых импульсных помех. Требования и методы испытаний.

3. <http://vsegost.com/Catalog/25/2533.shtml> ГОСТ Р 50652-94 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний (МЭК 1000-4-10-93).

4. <http://vsegost.com/Catalog/28/28269.shtml> ГОСТ 29254-91 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость.

5. <http://vsegost.com/Catalog/96/9688.shtml> ГОСТ Р 50648-94 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний (МЭК 1000-4-8-93).

6. <http://vsegost.com/Catalog/27/27686.shtml> ГОСТ Р 51097-97 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от гирлянд изоляторов и линейной арматуры. Нормы и методы измерений.

7. <http://vsegost.com/Catalog/18/1803.shtml> ГОСТ 29037-91 (2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения.

8. <http://vsegost.com/Catalog/37/3761.shtml>ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru>- Научная электронная библиотека
2. <http://www.iprbookshop.ru>- Электронно-библиотечная система
3. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам". Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);

3. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;

4. MATLAB R2016a – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете.

Профессиональные базы данных и информационные

справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и

делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 20) Оборудование: Доска аудиторная.	–

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ.

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения

самостоятельной работы студенты используют следующую научно-исследовательскую аппаратуру

2)	Анализатор показателей качества электрической энергии Ресурс– UF 2М
3)	Анализатор показателей качества электрической энергии Ресурс– UF 2М
4)	Виброанализатор " Корсар++"
5)	Микроомметр Ф4104–М1
6)	Определитель места повреждения " ИМФ –3Р"
7)	Ультразвуковой расходомер
8)	Трассодефектоискатель " Сталкер 75–02"
9)	Тепловизор
10)	Измеритель напряженности поля промышленной частоты " ПЗ–50В"
11)	Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke576"
12)	Анализатор спектра
13)	ВЕКТОР-2.0М - измеритель параметров высоковольтной изоляции
14)	Измеритель уровня освещенности помещений

VIII.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины ««Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Участие в конференции

1. Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Подготовка и выступление с докладом на студенческой конференции

Темы докладов

1. Электромагнитная совместимость. Исторические аспекты.
2. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.
3. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне действия ЛЭП.
4. Электромагнитная экология.
5. Биэлектромагнитная безопасность.
6. Электромагнитная совместимость воздушных линий передач.
7. Биофизические аспекты взаимодействия электромагнитных полей и живых организмов.
8. Воздействие электрических и магнитных полей промышленной частоты на живые организмы.
9. Воздействие на живые организмы электромагнитных излучений высоких и сверхвысоких частот.
10. Источники электромагнитных помех на подстанции.
11. Электромагнитная совместимость микропроцессорных устройств релейной защиты на электроэнергетических объектах.
12. Расчетные модели и схемы замещения для оценки воздействия электромагнитных помех.
13. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники..
14. Электромагнитная совместимость электроприемников систем электроснабжения промышленных предприятий.
15. Электромагнитная совместимость и заземления.
16. Заземление экранов кабелей для решения задач ЭМС.

17. Экранирование переменных электрических полей и магнитных полей.
18. Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах.
19. Электромагнитные процессы в двухпроводных линиях передачи.
20. Экранированные помещения и камеры.
21. Электромагнитные влияния между цепями различных электрических систем.
22. Влияние электромагнитных помех на осветительные электроприемники.
23. Влияние электромагнитных помех на системы управления, измерения, защиты ЭВМ
24. Влияние электромагнитных помех на линии связи.
25. Влияние гармоник электромагнитных помех на элементы систем электроснабжения.
26. Характеристики восприимчивости устройств релейной защиты и автоматики в задачах электромагнитной совместимости.
27. Методы обеспечения электромагнитной совместимости.
28. Математическое моделирование помеховой обстановки и оценки электромагнитной совместимости.
29. Электромагнитный импульс и методы защиты микропроцессорных устройств.
30. Проблемы электромагнитной совместимости полупроводниковых преобразователей.
31. Методы и средства обеспечения электромагнитной совместимости.
32. Методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости.
33. Методология разработки и эксплуатации технических средств с учетом электромагнитной совместимости.
34. Фильтрация электромагнитных помех с помощью пассивных фильтров.
35. Фильтрация электромагнитных помех с помощью активных фильтров.
36. Адаптивная компенсация помех.
37. Экспериментальная оценка стойкости микропроцессорных устройств к воздействию помех.
38. Функционирование устройств релейной защиты в условиях воздействия помех.
39. Технические способы обеспечения электромагнитной совместимости устройств релейной защиты.

40. Законодательство в области ЭМС.

41. Математическое моделирование спектров периодических и непериодических сигналов.

42. Сети связи нового поколения и ЭМС.

43. ЭМС электронно-вычислительных средств при воздействии электростатического разряда.

44. Обеспечение электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники.

Критерии оценки доклада (презентации)

✓ 100-85 баллов - если доклад и ответы на вопросы по докладу показывают прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность презентации; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - доклад и ответы на вопросы по докладу обнаруживают прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответах.

✓ 75-61 - балл – доклад и ответы на вопросы по докладу свидетельствуют в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании доклада и ответах на вопросы; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – доклад и ответы на вопросы по докладу обнаруживают незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов

теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании доклада и ответах; незнание современной проблематики изучаемой области.

✓ **Критерии оценки презентации доклада:**



Оценка	50-60баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений



**Методические рекомендации, определяющие процедуры
оценивания**

результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Политехнического института по учебной и воспитательной работе, Директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Политехнического института, руководителя ОПОП или директора департамента) допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к зачету с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

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. Описание электромагнитных влияний во временной области?

6. Описание электромагнитных влияний в частотной области?

7. Представление периодических функций времени в частотной области?

8. Представление непериодических функций времени в частотной области?

9. Как осуществляется переход представления электромагнитных помех из временной области в частотную область и наоборот?

10. Приведите классификацию источников помех?

11. Приведите характеристики импульсных помех при разряде молнии?

12. Особенности переходных процессов в электрических сетях?

13. Приведите состав современного оборудования для измерения и обеспечения показателей качества электрической энергии?

14. Перечислите этапы методология разработки и учета требований обеспечения ЭМС микропроцессорных устройств релейной защиты?

15. Дайте определение излучаемым и кондуктивным помехам?

16. Охарактеризуйте среду распространения кондуктивных помех?

17. В чем суть емкостного влияния электрических цепей?

18. В чем суть индуктивного влияния электрических цепей?

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

20. Какие виды возможных связей между контурами и какие виды возможных путей проникновения помех вам известны?

21. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?

22. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех по цепям заземления?

23. Какие существуют способы снижения емкостного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?

24. Какие существуют способы снижения емкостного влияния контуров с общим проводом системы опорного потенциала?

25. Какие существуют способы снижения индуктивного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?

26. При каких параметрах помехи начинают соблюдаться условия «дальнего поля»?

27. Назовите способы снижения помех от излучения электромагнитного поля.

28. Перечислите основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки?

29. Перечислите исходные данные и состав работ по определению электромагнитной обстановки?

30. Каковы предельно-допустимые уровни воздействия электрического поля на человека?

31. Каковы нормы напряженности магнитного поля на подстанции?

32. Каковы технические и схемные решения. ЭМС микропроцессорных устройств релейной защиты на ЭЭ объекте?

33. Приведите примеры возможных схем сетевых фильтров при разных соотношениях величины сопротивлений источника и приемника электромагнитных помех.

34. Приведите примеры выполнения помехозащитных конденсаторов.

35. В чем состоит принцип действия ограничителей перенапряжений?

36. Поясните сферу применения и принцип действия экранов.

37. Что такое «коэффициент затухания», «коэффициент отражения», «коэффициент поглощения» экрана?

38. Как влияют относительная магнитная проницаемость и электрическая проводимость материала экрана на его экранирующие свойства?

39. Какие материалы используются для изготовления экранов?

40. Приведите примеры конструктивного исполнения экранирующих материалов и устройств.

41. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов приборов и помещений.

42. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов кабелей.

43. Как влияет способ заземления экрана кабеля на его экранирующие свойства?

44. В чем состоит воздействие на кабели систем релейной защиты технологического управления токов и напряжений промышленной частоты при однофазных коротких замыканиях?

45. Что называют имитационными испытаниями на энергообъекте?

46. Как осуществляется измерение электромагнитных полей радиочастотного диапазона на энергообъектах?

47. Как осуществляется измерение электростатического потенциала тела человека на энергообъектах?

48. Как осуществляется измерение магнитных полей промышленной частоты на энергообъектах?

49. Как осуществляется измерение электрических полей промышленной частоты на энергообъектах?

50. Назовите причины появления периодических и импульсных помех в цепях питания низкого напряжения.

51. Какие виды измерений проводят в ходе определения уровней периодических и импульсных помех в цепях питания низкого напряжения?

52. Поясните физические процессы в высоковольтных линиях переменного тока, происходящие при несинусоидальном напряжении.

53. Поясните физические процессы в силовых трансформаторах, происходящие при несинусоидальном питающем напряжении на их зажимах.

54. Поясните физические процессы в силовых конденсаторах, происходящие при несинусоидальном питающем напряжении на их зажимах.

55. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения и тока на системы релейной защиты в нормальных режимах?

56. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения и тока на системы релейной защиты в аварийных режимах?

57. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения на электрооборудование потребителей: телевизоры, газоразрядные лампы, компьютеры, выпрямительное оборудование, преобразователи частоты?

58. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения на приборы измерения электрической энергии и мощности?

59. Приведите примеры схем настроенных силовых резонансных фильтров. Поясните принцип их работы.

60. Приведите пример схемы силового резонансного фильтра двойной настройки. Поясните принцип его работы.

61. Для чего применяются широкополосные фильтры? Приведите примеры схемных решений для таких фильтров.

62. Какую роль играют электрические процессы при функционировании живых организмов?

63. Какие объекты являются источниками электрических и магнитных полей на объектах электроэнергетики, в промышленности, на транспорте, в быту?

64. В чем заключаются механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы?

65. Назовите нормативные значения напряженностей электрических и магнитных полей на рабочих местах и для населения.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
по дисциплине «Электромагнитная совместимость устройств релейной
защиты и автоматики»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
100 - 86	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85 - 76	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75 - 61	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«не зачтено»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, тестовый опрос) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тесты для текущего контроля

Вопрос 1. Под электромагнитной совместимостью понимают:

1. Нормальное функционирование приемников электромагнитной энергии.
2. Нормальное функционирование передатчиков электромагнитной энергии.
3. Нормальное функционирование приемников и передатчиков электромагнитной энергии.

Вопрос 2. Модели электромагнитного влияния

1. Источник помех (передатчик) – источник помех (передатчик)
2. Источник помех (передатчик) – механизм связи (путь) - поглотитель помех (приемник)
3. Поглотитель помех (приемник) – поглотитель помех (приемник)

Вопрос 3. Уровень электромагнитной помехи

1. Относительное значение помехи к уровню полезного сигнала, верхний предел которого определяется в стандартах предельных (допустимых) значений помех.

2. Наименьшее относительное значение полезного сигнала, превышение которого в месте приема воспринимается как помеха.

3. Относительное значение полезного сигнала к допустимому уровню помехи.

Вопрос 4. Помехоустойчивость устройств к электромагнитным помехам

1. Способность устройства сохранять требуемое качество функционирования при воздействии на него электромагнитных помех с регламентированными значениями параметров.

2. Способность устройства временно сохранять требуемое качество функционирования на время воздействия на него электромагнитных помех с регламентированными значениями параметров.

3. Способность устройства сохранять требуемое качество функционирования при воздействии на него электромагнитных помех любого вида и уровня.

Вопрос 5. Понятие помехоподавления электромагнитных помех определяет:

1. Характеристики средств защиты от электромагнитных помех.

2. Защитные характеристики только источника помех (передатчика).

3. Защитные характеристики только поглотителя помех (приемника).

Вопрос 6. Механизм связи электромагнитного влияния характеризуется:

1. Связями - гальванической, напряженностью электрического поля, напряженностью магнитного поля, излучения.

2. Связями – напряженностью электрического поля, напряженностью магнитного поля, излучения.

3. Связями - гальванической, электрического поля, магнитного поля.

4. Связями - электромагнитного поля.

Вопрос 7. Гальваническая связь в каналах передачи помех проявляется когда:

1. Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.
2. Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.
3. Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.
4. Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

Вопрос 8. Емкостная связь в каналах передачи помех проявляется когда:

1. Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.
2. Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.
3. Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.
4. Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

Вопрос 9. Магнитная связь в каналах передачи помех проявляется когда:

1. Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.
2. Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.
3. Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.
4. Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

Вопрос 10. Связь через электромагнитное излучение в каналах передачи помех проявляется когда:

1. Два контура с током имеют общее электрическое сопротивление.
2. Два контура имеют проводники, находящиеся под разными потенциалами.

3. Переменное магнитное поле проводника с током индуцирует в контуре, подверженном помехе, напряжение, накладывающееся на полезный сигнал.

4. Источник и приемник электромагнитных полей связаны через волновое сопротивление.

Вопрос 12. Внешними источниками электромагнитных помех в электроэнергетических установках и средствах автоматизации являются:

1. Грозовые разряды и атмосферные перенапряжения, разряды статического электричества, электромагнитные процессы в линиях электропередачи, в системах электроснабжения, в электротехнических установках, в устройствах информационной техники, ядерные взрывы.

2. Грозовые разряды, разряды статического электричества, ядерные взрывы.

3. Электромагнитные процессы в линиях электропередачи, в системах электроснабжения, в электротехнических установках, в устройствах информационной техники

Вопрос 13. В качестве источников электромагнитных помех в электроэнергетических установках и средствах автоматизации рассматриваются:

1. Все процессы при нормальных рабочих и аварийных режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники, находящихся вблизи средств автоматизации.

2. Только процессы при аварийных режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.

3. Только процессы при нормальных рабочих режимах машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.

Вопрос 14. Внутренние помехи в электроэнергетических установках и средствах автоматизации распространяются:

1. По проводам и в виде электрического или магнитного поля внутри установки или системы.

2. Только по проводам внутри установки или системы.

3. Только в виде электрического или магнитного поля внутри установки или системы.

Вопрос 15. Основными причинами появления внутренних помех в энергетических установках, в системах электроснабжения, в средствах автоматизации и приборах, являются:

1. Изменения напряжения с частотой 50 Гц; высшие гармоники напряжения и тока в сети; изменения сигналов в проводах управления или

линиях передачи данных; искровые разряды и коммутационные процессы в реактивных сопротивлениях цепей, резонансные явления в электрических сетях.

2. Нормальные рабочие режимы машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники.

Вопрос 16. Предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных полей для компьютеров составляют:

1. Электростатический потенциал: $E = 500$ В; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне 5 Гц...2 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 25$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 250$ нТл; в диапазоне 2 кГц...400 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 2,5$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 25$ нТл.

2. Электростатический потенциал: $E = 5000$ В; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне 5 Гц...2 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 250$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 250$ нТл; в диапазоне 2 кГц...400 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 2,5$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 2,5$ нТл.

3. Электростатический потенциал: $E = 1000$ В; напряженности электрического и магнитного полей: в диапазоне 5 Гц...2 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 250$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 250$ нТл; в диапазоне 2 кГц...400 кГц: $E_{\text{ПДУ}} = 25$ В/м, $B_{\text{ПДУ}} = 25$ нТл.

Вопрос 17. Наиболее неблагоприятное воздействие на здоровье человека оказывают:

1. Электроэнергетические установки, линии электропередачи, устройства сверхвысокой частоты (СВЧ), компьютеры.

2. Радиоприемники, сотовые телефоны, осветительные приборы.

Вопрос 18. При работе в зоне высоковольтных линий электропередачи и распределительных устройств, в частности, ОРУ пребывание оперативного и ремонтного персонала без защитных средств недопустимо при напряженности электрического поля:

1. 1,0...5,0 кВ/м.

2. 5,0...10 кВ/м.

3. 5,0...25 кВ/м.

4. 25...50 кВ/м.

Вопрос 18. Помехоустойчивость означает:

1. Способность противостоять электромагнитным воздействиям, вызывающим обратимые нарушения функционирования.

2. Способность противостоять электромагнитным воздействиям, вызывающим необратимые нарушения функционирования.

Вопрос 19. При импульсных электромагнитных воздействиях наиболее помехоустойчивыми являются:

1. Интегральные схемы и их элементы.
2. Двигатели и силовые трансформаторы.

Вопрос 20. Мероприятиями по защите от влияния электромагнитных полей при работе с компьютером являются:

1. Защитные экраны, применение жидкокристаллических дисплеев, сокращение продолжительности работы с компьютером.
2. Защитные заземленные костюмы, короткозамкнутые контуры над дисплеем.

Вопрос 21. Мероприятиями по защите от электростатических разрядов являются:

1. Антистатические полы, антистатическая одежда, повышенная влажность воздуха (более 50 %), использование металлических экранирующих корпусов с заземлением, пластмассовых корпусов с металлизацией или проводящими покрытиями.
2. Увеличение объемов рабочих помещений, заземление сети электропитания.

Вопрос 22. Для обеспечения электромагнитной совместимости электроэнергетических промышленных установок необходимо использовать:

1. Фильтры низких частот, фильтры высших гармоник, компенсирующие устройства, симметрирующие устройства, быстродействующие коммутационные аппараты, выпрямительные устройства.
2. Фильтры высших гармоник, компенсирующие устройства, симметрирующие устройства, быстродействующие коммутационные аппараты, выпрямительные устройства.
3. Фильтры низких частот, фильтры высших гармоник, компенсирующие устройства, симметрирующие устройства, разрядники, ограничители перенапряжений (ОПН).
4. Фильтры низких частот, фильтры высших гармоник, компенсирующие устройства, симметрирующие устройства, быстродействующие коммутационные аппараты.

Вопрос 23. Мероприятиями по обеспечению электромагнитной совместимости систем управления на подстанциях являются:

1. Экранирование и заземления модулей и линий, защитные схемы входов и выходов, применение световодов, логические барьеры.

2. Гальваническая развязка, экранирование и заземления модулей и линий, защитные схемы входов и выходов, применение световодов, логические барьеры.

3. Гальваническая развязка, экранирование и заземления модулей и линий, защитные схемы входов и выходов, применение световодов.

4. Гальваническая развязка, экранирование и заземления модулей и линий, защитные схемы входов и выходов, логические барьеры.

Вопрос 24. Для экранирования магнитных полей следует использовать материалы:

1. С высокой электропроводностью;
2. С высокой магнитной проницаемостью;
3. Диэлектрические;
4. Любые.

Вопрос 25. Магнитным помехам подвержены:

1. ВЧ высокоомные цепи;
2. НЧ низкоомные цепи;
3. НЧ высокоомные цепи;
4. ВЧ низкоомные цепи.

Вопрос 26. На частотах выше 300 .МГц преобладает затухание за счет:

1. Поглощения;
2. Отражения.

Вопрос 27. Чтобы повысить эффективность экранирования необходимо электронной схемы:

1. Экран соединить с опорным нулевым проводником экранируемой схемы;
2. С землей;
3. С сигнальным проводником.

Вопрос 28. Длина заземляющего провода, экрана:

1. Влияет на появление помех на НЧ;
2. Влияет на появление помех на ВЧ;
3. Ни на что не влияет;

Вопрос 29. Для уменьшения магнитной связи между цепями необходимо:

1. Уменьшить площадь петли, образованной прямым и обратным проводами;
2. Увеличить напряжение в первичной цепи;
3. Поместить в медную оплетку.

Вопрос 30. Для экранирования электрических полей следует использовать материалы:

1. С высокой электропроводностью;
2. С высокой магнитной проницаемостью;
3. Диэлектрические;
4. Любые.

Вопрос 31. Увеличение контура, образованного прямым и обратным проводами, может привести к:

1. Возрастанию тока;
2. Появлению электрической помехи;
3. Появлению магнитной помехи;
4. Возрастанию волнового сопротивления

Вопрос 32. Скрутка прямого и обратного проводов приводит к:

1. Увеличению входного сопротивления;
2. Устранению электрической помехи;
3. Устранению магнитной помехи;
4. Уменьшению волнового сопротивления цепи.

Вопрос 33. Электромагнитный экран используется:

1. На всех частотах;
2. На низких частотах;
3. На высоких частотах;
4. На сверх высоких частотах.

Вопрос 34. Для уменьшения магнитной связи между цепями необходимо:

1. Уменьшить площадь петли, образованной прямым и обратным проводами;

2. Увеличить напряжение в первичной цепи;
3. Поместить в медную оплетку.

Вопрос 35. Емкостное сопротивление уменьшается при:

1. Уменьшении частоты;
2. Увеличении частоты;
3. Увеличении напряжения;
4. Увеличении тока.

Вопрос 36. Одноточечное заземление применяется:

1. Во всех случаях;
2. На низких частотах;
3. На высоких частотах;
4. В низкоомных цепях;

5. В высокоомных цепях.

Вопрос 37. Многоточечное заземление применяется:

1. Во всех случаях;
2. На низких частотах;
3. На высоких частотах;
4. В низкоомных цепях;
5. В высокоомных цепях.

Вопрос 38. Магнитный экран используется на:

1. На всех частотах;
2. На низких частотах;
3. На высоких частотах;
4. На сверхвысоких частотах.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика практических занятий

1. Планирование и постановка задач исследования при оценке электромагнитной обстановки.

2. Контроль электромагнитной обстановки. Формулирование главных и второстепенных целей исследования.

3. Подготовка отчетов результатов исследования в виде отчетов и научных публикаций.

4. Основные виды ненормальных и аварийных режимов работы объектов профессиональной сферы; требования электромагнитной совместимости, предъявляемые к оборудованию; Технические средства.

5. Фильтры. Принципы расчета сетевых фильтров. Ограничители перенапряжений

6. Экранирование. Принципы расчета экранов. Материалы для изготовления экранов.

7. Методы, способы и технические средства решения проблем электромагнитной совместимости в системах электроэнергетики
Технические средства.
8. Применение методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетики и электротехники в условиях воздействия помех.

Критерии оценки практических занятий

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет задание в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит расчеты; не умеет обобщать фактический материал.

Доклады на студенческую конференцию.

Перечень докладов на студенческую конференцию охватывает все темы, включенные в программу изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики». В процессе подготовки к докладу предусмотрено проведение экспериментальных исследований в лабораториях ДВФУ и на объектах электроэнергетики. Кроме того, студенты выполняют расчеты по определению устойчивости электротехнических устройств к электромагнитным возмущениям, а также по обеспечению электромагнитной совместимости.

Темы докладов

1. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.
2. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне действия ЛЭП.
3. Электромагнитная экология.
4. Биоэлектромагнитная безопасность.
5. Электромагнитная совместимость воздушных линий передач.

6. Биофизические аспекты взаимодействия электромагнитных полей и живых организмов.
7. Воздействие электрических и магнитных полей промышленной частоты на живые организмы.
8. Воздействие на живые организмы электромагнитных излучений высоких и сверхвысоких частот.
9. Источники электромагнитных помех на подстанции.
10. Электромагнитная совместимость микропроцессорных устройств релейной защиты на электроэнергетических объектах.
11. Расчетные модели и схемы замещения для оценки воздействия электромагнитных помех.
12. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники..
13. Электромагнитная совместимость электроприемников систем электроснабжения промышленных предприятий.
14. Электромагнитная совместимость и заземления.
15. Заземление экранов кабелей для решения задач ЭМС.
16. Экранирование переменных электрических полей и магнитных полей.
17. Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах.
18. Электромагнитные процессы в двухпроводных линиях передачи.
19. Экранированные помещения и камеры.
20. Электромагнитные влияния между цепями различных электрических систем.
21. Влияние электромагнитных помех на осветительные электроприемники.
22. Влияние электромагнитных помех на системы управления, измерения, защиты ЭВМ
23. Влияние электромагнитных помех на линии связи.
24. Влияние гармоник электромагнитных помех на элементы систем электроснабжения.
25. Характеристики восприимчивости устройств релейной защиты и автоматики в задачах электромагнитной совместимости.
26. Методы обеспечения электромагнитной совместимости.
27. Математическое моделирование помеховой обстановки и оценки электромагнитной совместимости.
28. Электромагнитный импульс и методы защиты микропроцессорных устройств.
29. Проблемы электромагнитной совместимости полупроводниковых преобразователей.

30. Методы и средства обеспечения электромагнитной совместимости.
31. Методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости.
32. Методология разработки и эксплуатации технических средств с учетом электромагнитной совместимости.
33. Фильтрация электромагнитных помех с помощью пассивных фильтров.
34. Фильтрация электромагнитных помех с помощью активных фильтров.
35. Адаптивная компенсация помех.
36. Экспериментальная оценка стойкости микропроцессорных устройств к воздействию помех.
37. Функционирование устройств релейной защиты в условиях воздействия помех.
38. Технические способы обеспечения электромагнитной совместимости устройств релейной защиты.
39. Законодательство в области ЭМС.
40. Математическое моделирование спектров периодических и непериодических сигналов.
41. Сети связи нового поколения и ЭМС.
42. ЭМС электронно-вычислительных средств при воздействии электростатического разряда.
43. Обеспечение электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к докладу, содержащего пояснительную записку и презентацию.

Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- Основная часть;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы доклада должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Доклад выполняется на компьютере на одной

стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем доклада составляет не более 10- 12 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times NewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки доклада:

✓ 100-86 баллов¹ выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических

ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

