МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость оборудования электростанций

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Электромагнитная совместимость в топливно-энергетическом комплексе**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	32	32	часов
4	Самостоятельная работа	76	76	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12735

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 37 от « 1 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТУ _____ Куксенко С. П.

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Эксперты:

доцент каф. ТУ _____ Булдаков А. Н.

доцент каф. ТОР _____ Богомолов С. И.

Согласована на портале № 12735

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

дать представление об особенностях электромагнитной совместимости (ЭМС) электрооборудования электростанций (тепловых, атомных, гидро)

1.2. Задачи дисциплины

- освещение особенностей электромагнитной обстановки (ЭМО) электростанций
- изучение нормативной документации в области ЭМС электростанций
- изучение рекомендаций по обеспечению ЭМС электрооборудования электростанций

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная совместимость оборудования электростанций» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительная электромагнитная совместимость, Стандарты по электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры, Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем, Электромагнитная совместимость электрических сетей, Электромагнитная совместимость систем связи.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС;
- ПК-8 готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - нормативную документацию в области ЭМС электростанций; - устройства, являющиеся источниками помех; - устройств, чувствительные к помехам; - способы защиты от помех; - способы расчета защитных устройств.
- **уметь** - уметь использовать современные достижения науки в области ЭМС; - рассчитывать помехоэмиссии, генерируемые типовыми устройствами; - выбирать способы и рассчитывать устройства защиты от помех.
- **владеть** - навыками оценки и анализа электрооборудования на предмет ЭМС; - навыками работы с нормативной документацией; - навыками выполнения исследований по заданной методике и обработки результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Лекции	8	8
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Проработка лекционного материала	52	52
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	108	108

Согласована на портале № 12735

Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Нормативная документация в области ЭМС электростанций	1	0	20	21	ОПК-3, ПК-8
2 Основное силовое электрооборудование электростанций	2	0	10	12	ОПК-3, ПК-8
3 ЭМО электростанций	2	0	6	8	ОПК-3, ПК-8
4 Методы снижения помех для электростанций	1	6	16	23	ОПК-3, ПК-8
5 Обеспечение ЭМС оборудования электростанций	2	18	24	44	ОПК-3, ПК-8
Итого за семестр	8	24	76	108	
Итого	8	24	76	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Нормативная документация в области ЭМС электростанций	Обзор нормативно-технической документации в области ЭМС электростанций	1	ОПК-3, ПК-8
	Итого	1	
2 Основное силовое электрооборудование электростанций	Сведения об электроэнергетических системах, особенностях технологических процессов различных типов электростанций. Режимы работы сетей высокого напряжения, выбор компенсирующих устройств.	2	ОПК-3, ПК-8

Согласована на портале № 12735

	Конструкции основного электрооборудования электростанций.		
	Итого	2	
3 ЭМО электростанций	Основные причины и источники возникновения помех, уровни помех на электрических станциях.	2	ОПК-3, ПК-8
	Итого	2	
4 Методы снижения помех для электростанций	Основные концепции выполнения заземления и прокладки кабелей.	1	ОПК-3, ПК-8
	Итого	1	
5 Обеспечение ЭМС оборудования электростанций	Зонная концепция ослабления электромагнитных помех	2	ОПК-3, ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Вычислительная электромагнитная совместимость					+
2 Стандарты по электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры	+				
3 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем	+	+	+		
4 Электромагнитная совместимость электрических сетей	+	+	+	+	+
5 Электромагнитная совместимость систем связи	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 12735

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Зачет, Расчетная работа
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Зачет, Расчетная работа

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Темака практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
4 Методы снижения помех для электростанций	Анализ зонной защиты существующих электростанций	6	ОПК-3, ПК-8
	Итого	6	
5 Обеспечение ЭМС оборудования электростанций	Расчет зон защиты от прямых ударов молнии	18	ОПК-3, ПК-8
	Итого	18	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				

Согласована на портале № 12735

1 Нормативная документация в области ЭМС электростанций	Проработка лекционного материала	20	ОПК-3, ПК-8	Зачет, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Итого	20		
2 Основное силовое электрооборудование электростанций	Проработка лекционного материала	10	ОПК-3, ПК-8	Зачет, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Итого	10		
3 ЭМО электростанций	Проработка лекционного материала	6	ОПК-3, ПК-8	Зачет, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Итого	6		
4 Методы снижения помех для электростанций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3, ПК-8	Зачет, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	16		
5 Обеспечение ЭМС оборудования электростанций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-3, ПК-8	Зачет, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	24		
Итого за семестр		76		
Итого		76		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Компонент своевременности	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Контрольная работа	10	10	10	30
Расчетная работа	10	15	15	40
Итого максимум за	30	35	35	100

Согласована на портале № 12735

период				
Нарастающим итогом	30	65	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Васильева, Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 152 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63231

12.2. Дополнительная литература

1. Михеев, Г.М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования_. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 297 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/61009

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельно работе студентов: Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 280 с.: В другом месте, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802

2. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 592 с. (разделы: 16.4, 19.5, 19.6, 22.4, 24.2, 24.5) [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3188

Согласована на портале № 12735

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://minenergo.gov.ru
2. http://www.rushydro.ru
3. http://www.rosatom.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 8-10, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Professional 64-bit, Microsoft Office 2007, TALGAT 2016 x64, Scilab 5.4.1, CST STUDIO SUITE (student edition), Elcut 6.1 (student version).

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 2 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 9 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 12735

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 12735

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12735

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электромагнитная совместимость оборудования электростанций

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Электромагнитная совместимость в топливно-энергетическом комплексе**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. ТУ Куксенко С. П.

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12735

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-3	способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС	Должен знать - нормативную документацию в области ЭМС электростанций; - устройства, являющиеся источниками помех; - устройств, чувствительные к помехам; - способы защиты от помех; - способы расчета защитных устройств.; Должен уметь - уметь использовать современные достижения науки в области ЭМС; - рассчитывать помехоэмиссии, генерируемые типовыми устройствами; - выбирать способы и рассчитывать устройства защиты от помех. ; Должен владеть - навыками оценки и анализа электрооборудования на предмет ЭМС; - навыками работы с нормативной документацией; - навыками выполнения исследований по заданной методике и обработки результатов. ;
ПК-8	готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 12735

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Теоретические аспекты ЭМС для освоения современных и перспективных направлений развития ИКТиСС электростанций	Использовать навыки моделирования ЭМС при освоении современные и перспективные направления развития ИКТиСС электростанций	Навыками моделирования и обеспечения ЭМС электростанций
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Контрольная работа; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Расчетная работа; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными физическими понятиями в области ЭМС при освоении современных направлениях развития ИКТиСС электростанций ; • математически обосновывает выбор метода и план решения задачи при проведении научно-исследовательских работ;	• свободно применяет методы моделирования ЭМС при освоении современные и перспективные направления развития ИКТиСС электростанций; • корректно выражает и аргументировано обосновывает положения в области ЭМС электростанций в соответствии с требованиями действующих стандартов;	• способен руководить междисциплинарной командой при освоении современных и перспективных направлений развития ИКТиСС электростанций с учетом ЭМС ; • обладает навыками моделирования и обеспечения ЭМС;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи	• самостоятельно	• компетентен в

Согласована на портале № 12735

	между различными физическими понятиями в области ЭМС при освоении современных направлениях развития ИКТиСС электростанций; • свободно владеет специальной терминологией в области ЭМС при проведении научно-исследовательских работ;	подбирает методы моделирования ЭМС при освоении современные и перспективные направления развития ИКТиСС электростанций; • корректно выражает и аргументировано обосновывает положения в области ЭМС электростанций в соответствии с требованиями действующих стандартов;	различных аспектах теории ЭМС при работе в междисциплинарной команде, необходимых для освоения современных и перспективных направлений развития ИКТиСС электростанций; • обладает базовыми навыками моделирования и обеспечения ЭМС;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий теории ЭМС, необходимых при освоении современных направлениях развития ИКТиСС электростанций; • воспроизводит основные факты ЭМС, необходимые при проведении научно-исследовательских работ;	• работатет со справочной литературой в области ЭМС при освоении современные и перспективные направления развития ИКТиСС электростанций; • представляет результаты своей работы в области ЭМС электростанций в соответствии с требованиями действующих стандартов;	• компетентен в основных аспектах теории ЭМС, необходимых для освоения современных и перспективных направлений развития ИКТиСС электростанций; • обладает протсыми навыками моделирования и обеспечения ЭМС;

2.2 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Особенности современных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах	Составлять обзоры, формировать отчеты с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий	Навыками составления обзоров, отчетов с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий
Виды занятий	• Практические	• Практические	• Самостоятельная

Согласована на портале № 12735

	занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Контрольная работа; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Расчетная работа; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Последовательность составления обзоров и отчетов; • Методики разработки рекомендаций; • Методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС электростанций;	• Составлять отчеты и обзоры в области ЭМС электростанций с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий; • Разрабатывать и аргументировано обосновывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов;	• Навыками корректного представления информации; • Навыками самостоятельного составления отчетов и обзоров и разработки рекомендаций с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий;
Хорошо (базовый уровень)	• Последовательность составления обзоров и отчетов; • Методики разработки рекомендаций; • Методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС электростанций;	• Составлять отчеты и обзоры в области ЭМС электростанций с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий; • Разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов;	• Навыками самостоятельного составления отчетов и обзоров и разработки рекомендаций с использованием современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Последовательность составления обзоров и отчетов; • Методы проведения теоретических и экспериментальных	• Составлять отчеты и обзоры в области ЭМС электростанций с использованием современных достижений науки и	• Навыками самостоятельного составления отчетов и обзоров и разработки рекомендаций с использованием

Согласована на портале № 12735

	исследований в научно-исследовательских работах;	передовых инфокоммуникационных технологий;	современных достижений науки и передовых инфокоммуникационных технологий;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Уровни испытательных воздействий на оборудование электростанций. Дифференциальные уравнения Максвелла. Эквивалентная глубина проникновения поля.

3.2 Зачёт

– Схемы защит от перенапряжения. Выравнивание потенциалов в нескольких защитных зонах. Заземление экранов кабелей.

3.3 Темы контрольных работ

– Описать основы зонной концепции молниезащиты зданий. Дать особенности прокладки кабелей по территории электростанции.

3.4 Темы расчетных работ

– Рассчитать параметры наведенных импульсов в петле, находящейся в сплошном экране квадратного сечения (размеры экрана 4,5 м х 4,9 м; размеры петли l=r=6 мм; толщина стенок экрана 1,5 мм; ток воздействующего импульса 200 кА; длительность воздействующего импульса 350 мкс).

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Васильева, Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 152 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63231

4.2. Дополнительная литература

1. Михеев, Г.М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования_. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 297 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/61009

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельно работе студентов: Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 280 с.: В другом месте, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802

2. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 592 с. (разделы: 16.4, 19.5, 19.6, 22.4, 24.2, 24.5) [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3188

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://minenergo.gov.ru

Согласована на портале № 12735

2. http://www.rushydro.ru
3. http://www.rosatom.ru

Согласована на портале № 12735