

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 16.09.2024 13:32:52

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953ba730d02874d16f3c0ce536f0fc6

**Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Электромагнитная совместимость»**

**13.03.02/ Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»**

Цель преподавания дисциплины:

Формирование необходимых знаний, умений и навыков для овладения профессиональными компетенциями в области электромагнитной совместимости (ЭМС) в электроэнергетике.

Задачи изучения дисциплины:

Формирование системы знаний по электромагнитной совместимости и знакомство с методами ее обеспечения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации (ПК-2.1).

- Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности (ПК-2.2).

- Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов (ПК-2.3).

- Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию (ПК-3.1).

Разделы дисциплины

Проблемы ЭМС в электроэнергетике. Общие принципы обеспечения ЭМС. Источники, виды и уровни электромагнитных помех на объектах электроэнергетики. Рецепторы помех. Каналы передачи помех. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики и основные методы ее улучшения. Методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость. Показатели и нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения. Основные положения ГОСТ 13109-97. Влияние полей, создаваемых объектами электроэнергетики, на биологические объекты. Основные положения Федерального закона РФ: «О государственном регулировании в области обеспечения ЭМС технических средств». Стандартизация в области ЭМС.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 12 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Ларин О.М.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 22.06.20
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №10 от 30.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 22.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр. № 10 от 04.04.23

И.О. Зав. кафедрой Вармачева И.В.
(наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр. № 7 от 28.02.22, пр. № 12 от 29.05.23,
и др., протокол № 14 от 28.06.2024,

Зав. кафедрой Селищева Н.Е.
(наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр. № 3 от 24.06.25

И.О. Зав. кафедрой Вармачева И.В.
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр. № 11 от 26.06.26

Зав. кафедрой Вармачева И.В.
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов научных знаний и профессиональных навыков в области электромагнитной совместимости, знаний, умений и навыков, необходимых для определения электромагнитной обстановки на объекте энергетики, нормирования и снижения электромагнитных помех.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение механизмов появления электромагнитных помех и мероприятий по их снижению, характеристик и параметров источников помех на объектах электроэнергетики, пассивных помехоподавляющих устройств, методов и технических средств испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость, нормативных документов в области ЭМС в электроэнергетике;
- овладение методикой расчета уровней электромагнитных помех;
- формирование навыков определять источники электромагнитных помех, производить выбор помехоподавляющего устройства;
- получение опыта анализа электромагнитной обстановки, расчета параметров помехоподавляющих устройств.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1.3 – Сопоставление результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств;

			- средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: - определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; - определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: - навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчета характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
		ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств;

		уметь: -определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; -определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: - навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: -определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; -определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженно-

			стей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: — навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
ПК-3	Способен проводить подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-3.1 Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: - определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; - определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниеза-

			щитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: – навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
--	--	--	--

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» входит в Часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44,1
в том числе:	
лекции	22
лабораторные занятия	-
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	63,9
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация источников электромагнитных помех	Основные определения электромагнитных помех. Основные понятия электромагнитной совместимости. Источники электромагнитных помех в промышленности. Источники электромагнитных помех в энергетике.
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	Ёмкостные, индуктивные и кондуктивные электромагнитные помехи. Гальваническая связь. Ёмкостная связь. Магнитная связь. Связь через электромагнитное излучение.
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	Европейские электротехнические стандарты EN. Стандарты серии IEEE. Российская нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости.
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	Помехи при КЗ на землю в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Импульсные помехи при коммутационных операциях и при работе электромеханических устройств. Протекание значительных токов по заземлениям в нормальном режиме работы объекта. Низкочастотные магнитные поля при нормальной работе силового электрооборудования.
5	Методы расчета электромагнитных помех	Исходные положения. Расчет отклонений напряжения. Расчет колебаний и провалов напряжения. Расчет несинусоидальности напряжения. Расчет несимметрии напряжения.
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	Помехоустойчивость устройств релейной защиты и автоматики на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Контроль и нормализация электромагнитной обстановки на энергетических объектах с устройствами релейной защиты и автоматики на микроэлектронной и микропроцессорной базе.
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	Нормы интенсивности электромагнитных полей для людей и фауны. Электромагнитная совместимость энергетических объектов с окружающей средой. Меры защиты от электромагнитных полей.
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	Принцип действия экранов. Материалы для изготовления экранов. Поглощение электромагнитных помех экранами. Электрические фильтры. Цифровые фильтры.
9	Молниезащита	Краткая характеристика параметров молниевых разрядов. Форма базового тока молниевых разрядов. Кон-

	дуктивное влияние растекающегося тока молнии на линии связи. Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
--	--

Таблица 4.1.2 Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел(тема) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация источников электромагнитных помех	2	-	1	У1	С	ПК-2,3
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	2	-	2	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	2	-	3	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	2	-	4	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
5	Методы расчета электромагнитных помех	3	-	5	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	3	-	6	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	3	-	7	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	3	-	8	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
9	Молниезащита	2	-	-	У1, М1	С, Р	ПК-2,3

С – собеседование, Р-реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1. Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	Способы описания и основные параметры периодических помех	2
2	Способы описания и основные параметры непериодических помех	2
3	Электрическое поле высоковольтной линии на уровне земли	2
4	Индуктированные напряжения от воздушных линий электропередач	2
5	Магнитное поле воздушной линии	4

6	Электромагнитная совместимость подземных и подводных линий электропередачи с окружающей средой	4
7	Влияние коронного разряда на окружающую среду	2
8	Применение экранов для повышения электромагнитной совместимости	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3. Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Классификация источников электромагнитных помех	1,2 нед.	6
2.	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	3,4 нед.	6
3.	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	5,6 нед.	6
4.	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	7,8 нед.	6
5	Методы расчета электромагнитных помех	9,10 нед.	6
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	11-12 нед.	6
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	13-14 нед.	6
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	14-15 нед.	6
9	Молниезащита	16-17 нед.	6,9
Итого			63,9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

Библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоя-

тельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; тем рефератов и докладов; вопросов к зачету; методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

полиграфическим центром (типографией) университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы; удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Магнитное поле воздушной линии (практ.з. 5)	Компьютерная симуляция	4
2	Электромагнитная совместимость подземных и подводных линий электропередачи с окружающей средой (практ.з. 6)	Компьютерная симуляция	4
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственно-

сти за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Химия Математические задачи энергетики Общая электроэнергетика Программное обеспечение в электроэнергетике Автоматизация проектирования Электроника Приёмники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Переходные процессы в электроэнергетических системах Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления	Электрическое освещение Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике Техника высоких напряжений Электрический привод Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Устойчивость узлов нагрузки Электромеханика	Электромагнитная совместимость Типовой привод Электрооборудование лифтов Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен проводить подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Автоматизация проектирования Проектирование электрических и электронных аппаратов	Эксплуатация систем электроснабжения Эксплуатация передвижных электроустановок	Электромагнитная совместимость Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2 / завершающий	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научнотехнической информации	Знать: основные этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований под руководством специалиста Владеть: на достаточном уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований режимов систем электроснабжения, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: на хорошем уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований с использованием компьютерной техники Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с применением приборов и компьютерных программ Владеть: в совершенстве навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости
	ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	Знать: основные этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований под руководством специалиста Владеть: на достаточном уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований режимов систем электроснабжения, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: на хорошем уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований с использованием компьютерной техники Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с применением приборов и компьютерных программ Владеть: в совершенстве навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: основные этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости под руководством специалиста Владеть: на достаточном уровне навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости	Знать: этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Владеть: на хорошем уровне навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости	Знать: этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости с использованием компьютерной техники Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Владеть: в совершенстве навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости
ПК-3 / завершающий	ПК-3.1 Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	Знать: на достаточном уровне методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с помощью специалиста Владеть: некоторыми навыками планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований	Знать: хорошо методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: основными навыками планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований	Знать: безупречно методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: самостоятельно и на высоком уровне планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: в совершенстве навыками планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и пред-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				ставления результатов этих исследований

7.3 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

Таблица 7.3. Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1.	Классификация источников электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	1-6	Согласно табл. 7.2. (РПД)
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	7-9 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	10-16 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	17-19 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
5	Методы расчета электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	20-26 1-20 5-8	Согласно табл. 7.2. (РПД)
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр.	27-38 1-20	Согласно табл. 7.2. (РПД)

	ты и автоматики			вопр. к ПЗ	9-12	
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)
9	Молниезащита	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Классификация источников электромагнитных помех»

1. Что понимается под электромагнитной помехой?

- любое электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- естественное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- искусственное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- случайное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств.

2. Допустимая помеха это:

- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, сохраняется на заданном уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, сохраняется на некотором уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, не сохраняется на заданном уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, может сохраняться на заданном уровне.

3. Уровень помехи это;

- значение величины электромагнитной помехи, измеренное в регламентированных условиях;
- значение величины электромагнитной помехи, измеренное при исследованиях электромагнитной совместимости;
- значение величины электромагнитной помехи, измеренное при энергетических обследованиях;
- значение величины электромагнитной помехи, измеренное в лабораторных условиях.

Рефераты

1. Основные виды источников электромагнитных помех.
2. Электромагнитные помехи, генерируемые дугowymi сталеплавильными печами.
3. Электромагнитные помехи, генерируемые индукционными нагревательными и закалочными установками.
4. Электромагнитные помехи, генерируемые электросварочными установками.
5. Электромагнитные помехи, генерируемые электрохимическими установками.
6. Схемы замещения электрических сетей для расчетов электромагнитной совместимости.
7. Восприимчивость осветительных электроприемников к электромагнитным помехам.
8. Влияние электромагнитных помех на системы управления.
9. Классы электромагнитной среды.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4. Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<i>I</i>	2	3	4	5
Практические занятия (каждое из таблицы 4.2.1)	2	Выполнил менее 50%	4	Выполнил более 50%
Итого по практическим занятиям	16		32	
СРС	8		16	
Итого	24	Выполнил менее 50%	48	Выполнил более 50%
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник : / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 196 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575557> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3367-6. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Сибикин, Ю. Д. Электрические сети объектов электроснабжения: учебное пособие: / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 280 с. : ил., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619094> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2640-1. – DOI 10.23681/619094. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> (дата обращения: 26.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике : учебник / под ред. чл.-корр. РАН, д-ра техн. наук, проф. А. Ф. Дьякова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00336-7 : 660.00 р., 600.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Герасимов, А. И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик : учебное пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 304 с. : табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364610> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3023-1. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 354 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364591> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2973-0. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. – М. : Интермет Инжиниринг, 2005. – 672 с. – ISBN 5-89594-113-3 : 544.50 р. – Текст : непосредственный.

5. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. вып. № 3 (с изм. и доп., по состоянию на 1 января 2006 г.). – 6-е и 7-е изд. – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2006.

6. Вагин, Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / В. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. – М. : Академия, 2010. – 224 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-6539-7 : 253.50 р. – Текст : непосредственный.

7. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И. Воротников, М. Мастепаненко, И. Шарипов, С. Аникуев ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Агрус, 2014. – 63 с. : схем. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277482>. – Библиогр.: с. 48-49. – ISBN 978-5-9596-1058-6 : Б. ц.

8.3 Перечень методических указаний

1. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. – Курск : ЮЗГУ, 2015. – 30 с. – Текст : электронный.

2. Электромагнитная совместимость : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. – Электрон. текстовые дан. (513 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 25 с. – Библиогр.: с. 25. – Б. ц.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Измерительная техника

Электричество

Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ

2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus IN24+; Интерактивная доска QOMO QWB200BW диагональ 78 дюйм.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

[illegible]

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 22 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Ларин О.М.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. N 11 от 28.06.20
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. N 10 от 30.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. N 11 от 28.06.22
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «23» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения

пр. №10 от 04.04.23

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Вороничева И.В.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения

ИЭС, протокол №14 от 28.06.2024

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Семичева К.Е.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения

ИЭС пр. №3 от 04.06.28

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Вороничева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения

ИЭС пр. №11 от 26.06.26

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Вороничева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов научных знаний и профессиональных навыков в области электромагнитной совместимости, знаний, умений и навыков, необходимых для определения электромагнитной обстановки на объекте энергетики, нормирования и снижения электромагнитных помех.

1.2 Задачи дисциплины

– изучение механизмов появления электромагнитных помех и мероприятий по их снижению, характеристик и параметров источников помех па объектах электроэнергетики, пассивных помехоподавляющих устройств, методов и технических средств испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость, нормативных документов в области ЭМС в электроэнергетике;

– овладение методикой расчета уровней электромагнитных помех;

– формирование навыков определять источники электромагнитных помех, производить выбор помехоподавляющего устройства;

– получение опыта анализа в анализа электромагнитной обстановки, расчета параметров помехоподавляющих устройств.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1.3 – Сопоставление результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств;

			- средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: - определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; - определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: - навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчета характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
		ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств;

			уметь: -определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; -определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: - навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
		ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: -определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; -определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженно-

			стей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниезащитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: – навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
ПК-3	Способен проводить подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-3.1 Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	знать: - основные виды и источники электромагнитных помех; - последствия влияния электромагнитных полей на живые организмы - основные типы помехоподавляющих устройств и их характеристики; - методы расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - методы расчета уровней помех, напряженностей электромагнитных полей; - основные нормативно-правовые документы по определению показателей качества электрической энергии, по допустимым уровням напряженностей электромагнитных полей для населения и персонала; - требования к оформлению протоколов по измерениям показателей качества электрической энергии; - требования к электромагнитной совместимости технических средств; - средства защиты от электромагнитных помех; - средства защиты персонала от действия электромагнитных полей; - типы молниезащитных устройств и особенности их применения; - критерии выбора помехоподавляющих и защитных средств; уметь: -определять уровни помех, напряженности электромагнитных полей; -определять тип и характеристики помехоподавляющих устройств; - определять соответствие полученных при измерениях значений показателей качества, напряженностей электромагнитных полей нормируемым; - производить выбор типа и структуры помехоподавляющего фильтра; - производить выбор материала и формы защитного экрана, рассчитывать коэффициент экранирования; - производить выбор типа и параметров молниеза-

			щитного устройства; - обрабатывать и анализировать результаты измерений показателей качества электрической энергии; владеть: – навыками расчета характеристик помехоподавляющих устройств; - навыками расчета напряженностей электромагнитных полей; - навыками применения нормативно-правовой документации в области электромагнитной совместимости на практике; - навыками расчёта характеристик помехоподавляющих фильтров; - навыками расчета молниезащитных устройств
--	--	--	--

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» входит в Часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 5 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12,1
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	-
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация источников электромагнитных помех	Основные определения электромагнитных помех. Основные понятия электромагнитной совместимости. Источники электромагнитных помех в промышленности. Источники электромагнитных помех в энергетике.
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	Ёмкостные, индуктивные и кондуктивные электромагнитные помехи. Гальваническая связь. Ёмкостная связь. Магнитная связь. Связь через электромагнитное излучение.
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	Европейские электротехнические стандарты EN. Стандарты серии IEEE. Российская нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости.
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	Помехи при КЗ на землю в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Импульсные помехи при коммутационных операциях и при работе электромеханических устройств. Протекание значительных токов по заземлениям в нормальном режиме работы объекта. Низкочастотные магнитные поля при нормальной работе силового электрооборудования.
5	Методы расчета электромагнитных помех	Исходные положения. Расчет отклонений напряжения. Расчет колебаний и провалов напряжения. Расчет несинусоидальности напряжения. Расчет несимметрии напряжения.
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	Помехоустойчивость устройств релейной защиты и автоматики на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Контроль и нормализация электромагнитной обстановки на энергетических объектах с устройствами релейной защиты и автоматики на микроэлектронной и микропроцессорной базе.
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	Нормы интенсивности электромагнитных полей для людей и фауны. Электромагнитная совместимость энергетических объектов с окружающей средой. Меры защиты от электромагнитных полей.
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	Принцип действия экранов. Материалы для изготовления экранов. Поглощение электромагнитных помех экранами. Электрические фильтры. Цифровые фильтры.
9	Молниезащита	Краткая характеристика параметров молниевых разрядов. Форма базового тока молниевых разрядов. Кон-

	дуктивное влияние растекающегося тока молнии на линии связи. Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
--	--

Таблица 4.1.2 Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел(тема) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация источников электромагнитных помех	0,5	-	1	У1	С	ПК-2,3
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	0,5	-	2	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	0,5	-	3	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	0,5	-	4	У1, М2	С, Р	ПК-2,3
5	Методы расчета электромагнитных помех	0,5	-	5	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	1	-	6	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	1	-	7	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	1	-	8	У1, М1	С, Р	ПК-2,3
9	Молниезащита	0,5	-	-	У1, М1	С, Р	ПК-2,3

С – собеседование, Р-реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1. Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	Способы описания и основные параметры периодических помех	0,5
2	Способы описания и основные параметры непериодических помех	0,5
3	Электрическое поле высоковольтной линии на уровне земли	0,5
4	Индуктированные напряжения от воздушных линий электропередач	0,5
5	Магнитное поле воздушной линии	0,5

6	Электромагнитная совместимость подземных и подводных линий электропередачи с окружающей средой	1
7	Влияние коронного разряда на окружающую среду	1
8	Применение экранов для повышения электромагнитной совместимости	1
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3. Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Классификация источников электромагнитных помех	1,2 нед.	10
2.	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	3,4 нед.	10
3.	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	5,6 нед.	10
4.	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	7,8 нед.	10
5	Методы расчета электромагнитных помех	9,10 нед.	10
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	11-12 нед.	10
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	13-14 нед.	10
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	14-15 нед	10
9	Молниезащита	16-17 нед	11,9
Итого			91,9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

Библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоя-

тельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; тем рефератов и докладов; вопросов к зачету; методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

полиграфическим центром (типографией) университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы; удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Способы описания и основные параметры периодических помех	Компьютерная симуляция	0,5
2	Способы описания и основные параметры непериодических помех	Компьютерная симуляция	0,5
3	Электрическое поле высоковольтной линии на уровне земли	Компьютерная симуляция	0,5
4	Индуктированные напряжения от воздушных линий электропередач	Компьютерная симуляция	0,5
5	Магнитное поле воздушной линии	Компьютерная симуляция	0,5
6	Электромагнитная совместимость подземных и подводных линий электропередачи с окружающей средой	Компьютерная симуляция	1
7	Влияние коронного разряда на окружающую среду	Компьютерная симуляция	1
8	Применение экранов для повышения электромагнитной совместимости	Компьютерная симуляция	1
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Химия Математические задачи энергетики Общая электроэнергетика Программное обеспечение в электроэнергетике Автоматизация проектирования Электроника Приёмники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Переходные процессы в электроэнергетических системах Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления	Электрическое освещение Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике Техника высоких напряжений Электрический привод Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Устойчивость узлов нагрузки Электромеханика	Электромагнитная совместимость Типовой привод Электрооборудование лифтов Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен проводить подготовку элементов документации, проектов планов	Автоматизация проектирования Проектирование электрических и электронных аппаратов	Эксплуатация систем электроснабжения Эксплуатация передвижных электроустановок	Электромагнитная совместимость Производственная преддипломная практика

и программ проведения отдельных этапов работ			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2 / завершающий	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: основные этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований под руководством специалиста Владеть: на достаточном уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований режимов систем электроснабжения, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: на хорошем уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	Знать: этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований с использованием компьютерной техники Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с применением приборов и компьютерных программ Владеть: в совершенстве навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости
	ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	Знать: основные этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований под руководством специалиста Владеть:	Знать: этапы проведения исследований режимов систем электроснабжения, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: на хорошем уровне навыками выполнения	Знать: этапы проведения исследований электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований с использованием компьютерной техники Уметь: выполнять исследования электромагнитной совместимости, методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с применением приборов и компьютер-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		на достаточном уровне навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости	исследований электромагнитной совместимости	ных программ Владеть: в совершенстве навыками выполнения исследований электромагнитной совместимости
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: основные этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости под руководством специалиста Владеть: на достаточном уровне навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости	Знать: этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Владеть: на хорошем уровне навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости	Знать: этапы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости с использованием компьютерной техники Уметь: применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости Владеть: в совершенстве навыками создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электромагнитной совместимости
ПК-3 / завершающий	ПК-3.1 Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	Знать: на достаточном уровне методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований с помощью специалиста Владеть: некоторыми навыками планирования и постановки задач исследования	Знать: хорошо методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: основными навыками планирования и постановки задач исследования электромагнитной	Знать: безупречно методы планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований Уметь: самостоятельно и на высоком уровне планировать и ставить задачи исследования электромагнитной совместимости, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять результаты этих исследований Владеть: в совершенстве навыками

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		ния электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований	совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований	ми планирования и постановки задач исследования электромагнитной совместимости, выбора методов исследований, интерпретации и представления результатов этих исследований

7.3 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

Таблица 7.3. Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1.	Классификация источников электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	1-6	Согласно табл. 7.2. (РПД)
2	Способы воздействия и пути передачи электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	7-9 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
3	Нормы и стандарты электромагнитной совместимости	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	10-16 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
4	Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	17-19 1-20 1-4	Согласно табл. 7.2. (РПД)
5	Методы расчета электромагнитных помех	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	20-26 1-20	Согласно табл. 7.2. (РПД)

					5-8	
6	Проблема электромагнитной совместимости в устройствах релейной защиты и автоматики	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)
8	Помехозащитные устройства. Экранирование. Электрические фильтры	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)
9	Молниезащита	ПК-2,3	Лекции ПЗ СРС	Собеседование Реферат Контр. вопр. к ПЗ	27-38 1-20 9-12	Согласно табл. 7.2. (РПД)

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Классификация источников электромагнитных помех»

1. Что понимается под электромагнитной помехой?

- любое электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- естественное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- искусственное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств;
- случайное электромагнитное явление, которое ухудшает качество работы технических средств.

2. Допустимая помеха это:

- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, сохраняется на заданном уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, сохраняется на некотором уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, не сохраняется на заданном уровне;
- электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, может сохраняться на заданном уровне.

3. Уровень помехи это;

- значение величины электромагнитной помехи, измеренное в регламентированных условиях;

- значение величины электромагнитной помехи, измеренное при исследованиях электромагнитной совместимости;
- значение величины электромагнитной помехи, измеренное при энергетических обследованиях;
- значение величины электромагнитной помехи, измеренное в лабораторных условиях.

Рефераты

1. Основные виды источников электромагнитных помех.
2. Электромагнитные помехи, генерируемые дугowymi сталеплавильными печами.
3. Электромагнитные помехи, генерируемые индукционными нагревательными и закалочными установками.
4. Электромагнитные помехи, генерируемые электросварочными установками.
5. Электромагнитные помехи, генерируемые электрохимическими установками.
6. Схемы замещения электрических сетей для расчетов электромагнитной совместимости.
7. Восприимчивость осветительных электроприемников к электромагнитным помехам.
8. Влияние электромагнитных помех на системы управления.
9. Классы электромагнитной среды.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4. Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Практические занятия (каждое из таблицы 4.2.1)	2	Выполнил менее 50%	4	Выполнил более 50%
Итого по практическим занятиям	16		32	
СРС	8		16	
Итого	24	Выполнил менее 50%	48	Выполнил более 50%
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации*, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник : / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 196 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ).– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575557> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3367-6. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Сибикин, Ю. Д. Электрические сети объектов электроснабжения: учебное пособие: / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 280 с. : ил., табл.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619094> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2640-1. – DOI 10.23681/619094. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем.,

табл.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> (дата обращения: 26.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике : учебник / под ред. чл.-корр. РАН, д-ра техн. наук, проф. А. Ф. Дьякова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00336-7 : 660.00 р., 600.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Герасимов, А. И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик : учебное пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 304 с. : табл., схем.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364610> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3023-1. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 354 с. : ил., табл., схем.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364591> (дата обращения: 26.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2973-0. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 672 с. - ISBN 5-89594-113-3 : 544.50 р. - Текст : непосредственный.

5. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. вып. № 3 (с изм. и доп., по состоянию на 1 января 2006 г.). - 6-е и 7-е изд. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2006.

6. Вагин, Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / В. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - М. : Академия, 2010. - 224 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6539-7 : 253.50 р. - Текст : непосредственный.

7. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И. Воротников, М. Мастепаненко, И. Шарипов, С. Аникуев ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2014. - 63 с. : схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277482>. - Библиогр.: с. 48-49. - ISBN 978-5-9596-1058-6 : Б. ц.

8.3 Перечень методических указаний

1. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. – Текст : электронный.

2. Электромагнитная совместимость : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Электрон. текстовые дан. (513 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с. - Библиогр.: с. 25. - Б. ц.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Измерительная техника

Электричество

Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus IN24+; Интерактивная доска QOMO QWB200BW диагональ 78 дюйм.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

[illegible]