

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.04.02.01_2020_112739
Актуализировано: 23.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.02.01
	шифр
	Системы электроснабжения и управление ими
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроснабжения (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электроснабжения (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Басманов Владислав Геннадьевич

ФИО

Черепанов Вячеслав Васильевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области электромагнитной совместимости объектов электроэнергетики и электротехники, чувствительных к электромагнитным помехам.
Задачи дисциплины	В результате изучения курса студент должен знать показатели качества электрической энергии, методы и средства повышения качества электроэнергии, основные положения теории электромагнитной совместимости, кроме того, должен научиться рассчитывать несимметричные и несинусоидальные режимы систем электроснабжения, колебания напряжения, вызываемые работой отдельных электроприемников, выбирать уставки устройств ПБВ и РПН, мощности устройств компенсации реактивной мощности с целью регулирования напряжения в электрических сетях предприятий.

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

Компетенция ПК-1

Способен выполнять инженерные проекты с применением современных методов проектирования, нового электротехнического оборудования и средств автоматизации профессиональной деятельности для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства

Знает	Умеет	Владеет
<p>Понятия электромагнитной совместимости. Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости приборов; Современные направления развития научно-технических разработок по тематике исследований, отечественный и зарубежный опыт по обеспечению электромагнитной совместимости в системах электроснабжения</p>	<p>выполнять инженерные проекты с использованием современного оборудования и средств автоматизации; использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области обеспечения электромагнитной совместимости в системах электроснабжения</p>	<p>способностью выполнять инженерные проекты с применением современных методов проектирования, нового электротехнического оборудования; способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области обеспечения электромагнитной совместимости в системах электроснабжения</p>

Компетенция ПК-3

Способен выполнять проектирование объектов профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и

энергоэффективные требования		
Знает	Умеет	Владеет
<p>источники и последствия влияния электромагнитных помех на объекты электроэнергетики и электротехники и методы защиты от электромагнитных помех; классификацию электромагнитной обстановки. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех; отечественную и зарубежную нормативную базу обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики и электротехники</p>	<p>выполнять защиту от электромагнитных помех объектов электроэнергетики с учетом требований нормативно-технической документации</p>	<p>способностью применять на объектах электроэнергетики требования нормативно-технической документации по обеспечению электромагнитной совместимости</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Показатели качества электрической энергии	ПК-1, ПК-3
2	Организация контроля показателей качества электроэнергии	ПК-1
3	Основы теории электромагнитной совместимости	ПК-1, ПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения) 3 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	144	4	65.5	24	8	16	0	78.5			2
Заочная форма обучения	1, 2	2, 3	144	4	14.5	12	4	8	0	129.5			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Показатели качества электрической энергии»		38.50
Лекции		
Л1.1	Отклонения напряжения. Влияние на работу потребителей. Причины появления. Анализ режима напряжений. Способы и средства регулирования напряжения. Нормы ГОСТ 32144-2013	0.50
Л1.2	Несинусоидальность напряжения. Источники высших гармоник. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет несинусоидальных режимов. Способы уменьшения уровней высших гармоник в электрических сетях.	0.50
Л1.3	Колебания напряжения. Причины появления. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет колебаний напряжения, вызываемых работой дуговых сталеплавильных печей. Средства уменьшения колебаний напряжения	0.50
Л1.4	Несимметрия напряжений. Причины появления. Влияние на работу потребителей электроэнергии и электрических сетей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Способы расчета режимов обратной и нулевой последовательности. Способы уменьшения несимметрии напряжения в эл. сетях	0.50
Л1.5	Импульс напряжения. Причины появления. Способы устранения. Нормы ГОСТ 32144-2013	0.50
Л1.6	Временное перенапряжение. Причины появления. Способы устранения. Нормы ГОСТ 32144-2013	0.50
Л1.7	Отклонения частоты, провалы напряжения. Причины появления. Нормы ГОСТ 32144-2013.	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Отклонения напряжения. Влияние на работу потребителей. Причины появления. Анализ режима напряжений. Способы и средства регулирования напряжения. Нормы ГОСТ 32144-2013	1.00
П1.2	Несинусоидальность напряжения. Источники высших гармоник. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет несинусоидальных режимов. Способы уменьшения уровней высших гармоник в электрических сетях.	1.00
П1.3	Колебания напряжения. Причины появления. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет колебаний напряжения, вызываемых работой дуговых сталеплавильных печей. Средства уменьшения	1.00

	колебаний напряжения	
Самостоятельная работа		
C1.1	Подготовка по темам лекций	14.00
C1.2	Подготовка по темам практических занятий	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 2 «Организация контроля показателей качества электроэнергии»		19.50
Лекции		
Л2.1	Периодичность измерений. Оценка соответствия показателей качества электроэнергии установленным нормам в условиях эксплуатации	0.50
Л2.2	Требования к погрешности измерений. Приборы контроля качества электроэнергии	0.25
Л2.3	Методические вопросы измерения показателей качества эл. энергии	0.50
Л2.4	Выбор продолжительности измерений и шага квантования.	0.25
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка по темам лекций	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Основы теории электромагнитной совместимости»		59.00
Лекции		
Л3.1	Источники электромагнитных воздействий. Влияние электромагнитной обстановки.	0.50
Л3.2	Характеристика объектов, чувствительных к электромагнитным помехам. Электронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, кабельные линии связи цепей вторичной коммутации, высокочастотные линии связи, компьютерные сети.	0.50
Л3.3	Классификация электромагнитной обстановки. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех: гальванические, емкостные, индуктивные, волновые, через излучение.	0.50
Л3.4	Защита от электромагнитных помех. Зонная концепция защиты от электромагнитных помех чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники.	0.50
Л3.5	Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости устройств и систем электропитания. Прокладка кабелей, заземляющие устройства, ограничение перенапряжений, снижение влияния разрядов статического электричества.	0.50
Л3.6	Особенности обеспечения электромагнитной совместимости систем управления на подстанциях.	0.50

	Гальваническая развязка, экранирование и заземление, защитные схемы входов и выходов, применение волоконно-оптических линий связи.	
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Характеристика объектов, чувствительных к электромагнитным помехам. Электронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, кабельные линии связи цепей вторичной коммутации, высокочастотные линии связи, компьютерные сети.	2.00
ПЗ.2	Классификация электромагнитной обстановки. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех: гальванические, емкостные, индуктивные, волновые, через излучение.	3.00
ПЗ.3	Защита от электромагнитных помех. Зонная концепция защиты от электромагнитных помех чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники.	3.00
ПЗ.4	Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости устройств и систем электропитания. Прокладка кабелей, заземляющие устройства, ограничение перенапряжений, снижение влияния разрядов статического электричества.	3.00
ПЗ.5	Особенности обеспечения электромагнитной совместимости систем управления на подстанциях. Гальваническая развязка, экранирование и заземление, защитные схемы входов и выходов, применение волоконно-оптических линий связи.	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка по темам лекций.	14.00
СЗ.2	Подготовка по темам практических занятий	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	19.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Показатели качества электрической энергии»		25.00
Лекции		

Л1.1	Отклонения напряжения. Влияние на работу потребителей. Причины появления. Анализ режима напряжений. Способы и средства регулирования напряжения. Нормы ГОСТ 32144-2013	0.25
Л1.2	Несинусоидальность напряжения. Источники высших гармоник. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет несинусоидальных режимов. Способы уменьшения уровней высших гармоник в электрических сетях.	0.25
Л1.3	Колебания напряжения. Причины появления. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет колебаний напряжения, вызываемых работой дуговых сталеплавильных печей. Средства уменьшения колебаний напряжения	0.25
Л1.4	Несимметрия напряжений. Причины появления. Влияние на работу потребителей электроэнергии и электрических сетей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Способы расчета режимов обратной и нулевой последовательности. Способы уменьшения несимметрии напряжения в эл. сетях	0.25
Л1.5	Импульс напряжения. Причины появления. Способы устранения. Нормы ГОСТ 32144-2013	
Л1.6	Временное перенапряжение. Причины появления. Способы устранения. Нормы ГОСТ 32144-2013	
Л1.7	Отклонения частоты, провалы напряжения. Причины появления. Нормы ГОСТ 32144-2013.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Отклонения напряжения. Влияние на работу потребителей. Причины появления. Анализ режима напряжений. Способы и средства регулирования напряжения. Нормы ГОСТ 32144-2013	0.50
П1.2	Несинусоидальность напряжения. Источники высших гармоник. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет несинусоидальных режимов. Способы уменьшения уровней высших гармоник в электрических сетях.	1.00
П1.3	Колебания напряжения. Причины появления. Влияние на работу потребителей. Нормы ГОСТ 32144-2013. Расчет колебаний напряжения, вызываемых работой дуговых сталеплавильных печей. Средства уменьшения колебаний напряжения	0.50
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка по темам лекций	14.00
С1.2	Подготовка по темам практических занятий	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Организация контроля показателей качества электроэнергии»		11.00
Лекции		

Л2.1	Периодичность измерений. Оценка соответствия показателей качества электроэнергии установленным нормам в условиях эксплуатации	0.25
Л2.2	Требования к погрешности измерений. Приборы контроля качества электроэнергии	0.25
Л2.3	Методические вопросы измерения показателей качества эл. энергии	0.25
Л2.4	Выбор продолжительности измерений и шага квантования.	0.25
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка по темам лекций	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Основы теории электромагнитной совместимости»		99.00
Лекции		
Л3.1	Источники электромагнитных воздействий. Влияние электромагнитной обстановки.	0.25
Л3.2	Характеристика объектов, чувствительных к электромагнитным помехам. Электронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, кабельные линии связи цепей вторичной коммутации, высокочастотные линии связи, компьютерные сети.	0.25
Л3.3	Классификация электромагнитной обстановки. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех: гальванические, емкостные, индуктивные, волновые, через излучение.	0.25
Л3.4	Защита от электромагнитных помех. Зонная концепция защиты от электромагнитных помех чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники.	0.25
Л3.5	Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости устройств и систем электропитания. Прокладка кабелей, заземляющие устройства, ограничение перенапряжений, снижение влияния разрядов статического электричества.	0.50
Л3.6	Особенности обеспечения электромагнитной совместимости систем управления на подстанциях. Гальваническая развязка, экранирование и заземление, защитные схемы входов и выходов, применение волоконно-оптических линий связи.	0.50
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Характеристика объектов, чувствительных к электромагнитным помехам. Электронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, кабельные линии связи цепей вторичной коммутации, высокочастотные линии связи, компьютерные сети.	1.00

ПЗ.2	Классификация электромагнитной обстановки. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех: гальванические, емкостные, индуктивные, волновые, через излучение.	1.00
ПЗ.3	Защита от электромагнитных помех. Зонная концепция защиты от электромагнитных помех чувствительных элементов объектов электроэнергетики и электротехники.	1.00
ПЗ.4	Технические и организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости устройств и систем электропитания. Прокладка кабелей, заземляющие устройства, ограничение перенапряжений, снижение влияния разрядов статического электричества.	2.00
ПЗ.5	Особенности обеспечения электромагнитной совместимости систем управления на подстанциях. Гальваническая развязка, экранирование и заземление, защитные схемы входов и выходов, применение волоконно-оптических линий связи.	1.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка по темам лекций.	51.00
СЗ.2	Подготовка по темам практических занятий	40.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Куликова, Л. В. Основы электромагнитной совместимости : учебник / Л.В. Куликова, О.К. Никольский, А.А. Сошников. - Изд. 4-е, стер. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 405 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4499-1175-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600138/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Вагин, Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2011. - 223, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Энергетика). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-7695-8034-5 : 310.20 р., 413.60 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Закарюкин, В. П. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебное пособие / В.П. Закарюкин, М.Л. Дмитриева, А.В. Крюков. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 248 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 239-240. - ISBN 978-5-4499-1579-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598053/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Веремеев, А. А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника / А. А. Веремеев. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-7410-2414-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160042> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / А.Г. Овсянников, Р.К. Борисов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 196 с. : ил., табл. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3367-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575557/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Вихарев, Александр Павлович. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учеб. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 / А. П. Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2015. - 161 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.04.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А.Ф. Шаталов. - Ставрополь : Агрус, 2014. - 63 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277482/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Вотинцев, Алексей Вячеславович. Электромагнитная совместимость в электроснабжении : учеб. пособие: для студентов специальности 140211 / А. В. Вотинцев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 205 с. - 116.54 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Дмитриева, М. Л. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебно-методическое пособие / М. Л. Дмитриева, В. П. Закарюкин, А. В. Крюков. - Иркутск : ИРГУПС, 2020. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157884> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Зиновьев, Г. С. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / Г. С. Зиновьев, И. А. Александров, С. В. Заводина, Д. В. Кочнев [и др.]. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 70 с. - ISBN 978-5-7782-4052-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152199> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Вихарев, Александр Павлович. Электромагнитная обстановка вокруг воздушных ЛЭП высокого и сверхвысокого напряжения : лаб. практикум: дисциплина "Электромагнитная совместимость в электроэнергетике": специальность 140205, д/о, з/о / А. П. Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2011. - 24 с. - Библиогр.: с. 24. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

4) Вихарев, Александр Павлович. Однофазные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена : учеб.-метод. пособие для студентов направления 14.04.00 всех профилей подгот. / А. П. Вихарев ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2017. - 21 с. - Библиогр.: с. 22. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.05.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Вихарев, Александр Павлович. Влияние электромагнитного поля промышленной частоты на работоспособность статических реле : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" всех профилей подготовки и студентов специальности 140205.65 "Электроэнергетические системы и сети" всех форм обучения / А. П. Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2013. - 26 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Вихарев, Александр Павлович. Электромагнитное экранирование устройств релейной защиты и автоматики : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 и специальности 140205.65 всех форм обучения / А. П.

Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2013. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.04.02.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК ASUS X542UA-DM433 15,6"
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АНАЛИЗАТОР PQM-701
АНАЛИЗАТОР КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ЭНЕРГИИ
ДАТЧИК ТОКА CP-5
ИЗМЕРИТЕЛЬ показателей качества эл/энергии *Ресурс UF-2М*
КЛЕЩИ ГИБКИЕ 250ММ
КОМПЬЮТЕР DERO Neos 640MD Intel PC2D E8400

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Расчет параметров колебания напряжения	Расчет параметров качества электрической энергии в системах электроснабжения
11	Расчет снижения потерь при транспортировке электрической энергии, возникающих за счет негативного влияния потребителей с резкопеременным характером нагрузки на параметры качества электрической энергии	Расчет снижения потерь при транспортировке электрической энергии, возникающих за счет негативного влияния потребителей с резкопеременным характером нагрузки на параметры качества электрической энергии

12	Программа для ЭВМ «Расчет кратковременной дозы фликера, возникающей при стохастическом характере изменения резкопеременных электрических нагрузок»	Расчет параметров качества электрической энергии в системах электроснабжения
----	--	--

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=112739