

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_3-13.03.02.01_2021_125204
Актуализировано: 02.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Электромеханические переходные процессы

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.01
	шифр
	Электрические станции
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Плешкова Татьяна Алексеевна

ФИО

Соловьева Алина Сергеевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение установившихся и переходных режимов работы объектов электроэнергетических систем и системы в целом. 2. Изучение условий устойчивости электроэнергетической систем.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение причин возникновения электромеханических переходных процессов и нарушения устойчивости электроэнергетических систем. 2. Освоение методов расчета переходных электромеханических процессов в электроэнергетических системах. 3. Изучение физических закономерностей явлений, происходящих при переходных процессах в электроэнергетических системах. 4. Изучение мероприятий по повышению устойчивости электроэнергетических систем.

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

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
Актуальные проблемы обеспечения устойчивости; основы математического моделирования переходных режимов, методы расчета и анализа статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем, условия обеспечения устойчивости	Выполнять расчет и анализ статической и динамической устойчивости электрических систем, определять условия обеспечения устойчивости, выбирать средства улучшения устойчивости	Навыками расчета и анализа статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем; навыками определения предельных по устойчивости режимов их работы, выбора мероприятий и средств улучшения устойчивости

Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Статическая устойчивость электрических систем	ПК-2
2	Динамическая устойчивость электрических систем	ПК-2
3	Устойчивость узлов нагрузки	ПК-2
4	Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях	ПК-2
5	Результирующая устойчивость. Мероприятия по повышению устойчивости	ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 8 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	4	7	144	4	98	80	32	32	16	46			7
Заочная форма обучения	4	7, 8	144	4	26.5	24	10	6	8	117.5			8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Статическая устойчивость электрических систем»		39.00
Лекции		
Л1.1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения.	1.00
Л1.2	Простейшая электрическая система. Векторная диаграмма и соотношения между параметрами режима в простейшей электрической системе.	1.00
Л1.3	Угловая характеристика мощности простейшей электропередачи. Основное уравнение движения ротора генератора. Физический смысл угла дельта.	2.00
Л1.4	Статическая устойчивость простейшей электрической системы. Критерий устойчивости.	1.00
Л1.5	Характеристики мощности при произвольной связи генератора с приемной системой.	2.00
Л1.6	Назначение автоматического регулирования возбуждения. Характеристики мощности при автоматическом регулировании возбуждения генераторов.	2.00
Л1.7	Упрощенные математические модели генераторов с различными типами АРВ. Влияние регулирования возбуждения на статическую устойчивость простейшей электрической системы.	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Расчет параметров исходного режима простейшей системы в относительных единицах. Определение предела передаваемой мощности в электрической системе.	2.00
П1.2	Расчет собственных и взаимных проводимостей с использованием метода единичного тока, метода преобразования.	2.00
П1.3	Расчет угловых характеристик мощности и определение предела передаваемой мощности при различных схемах замещения сети.	2.00
П1.4	Влияние загрузки генератора по реактивной мощности на статическую устойчивость электрической системы.	2.00
П1.5	Влияние автоматического регулирования возбуждения на предел передаваемой мощности и статическую устойчивость электроэнергетической системы.	2.00
П1.6	Самостоятельная работа по теме " Статическая устойчивость электрических систем"	2.00

P1.7	Контрольная работа по теме "Статическая устойчивость электрических систем"	2.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Исследование статической устойчивости электрических систем.	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Самостоятельная работа	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 2 «Динамическая устойчивость электрических систем»		30.00
Лекции		
L2.1	Основные положения и допущения, упрощающие анализ динамической устойчивости. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора в простейшей системе.	1.00
L2.2	Способ площадей. Определение характера переходного процесса при внезапном отключении одной из цепей линии, связывающей станцию с приемной системой (простой динамический переход).	2.00
L2.3	Определение предельного угла отключения короткого замыкания.	2.00
L2.4	Решение дифференциального уравнения, описывающего относительное движение ротора генератора в простейшей системе. Метод последовательных интервалов.	1.00
Семинары, практические занятия		
P2.1	Расчет динамической устойчивости. Определение предельно допустимого угла отключения к.з.	2.00
P2.2	Определение предельно допустимого времени отключения к.з.	2.00
P2.3	Определение характера качаний в электрической системе при простом динамическом переходе.	2.00
P2.4	Определение предельного угла отключения и предельного времени отключения при трехфазном коротком замыкании.	2.00
P2.5	Контрольная работа по теме "Динамическая устойчивость электрических систем"	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Исследование динамической устойчивости электрических систем.	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Самостоятельная работа	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 3 «Устойчивость узлов нагрузки»		30.00
Лекции		
L3.1	Статическая устойчивость асинхронного двигателя. Опрокидывание двигателя.	1.00

ЛЗ.2	Влияние на статическую устойчивость электрической удаленности нагрузки от шин источников напряжения.	2.00
ЛЗ.3	Вторичный критерий устойчивости dQ/dE .	2.00
ЛЗ.4	Статические характеристики различных видов нагрузки. Регулирующий эффект нагрузки. Статические характеристики и регулирующий эффект комплексной нагрузки.	2.00
ЛЗ.5	Вторичный критерий устойчивости $dE/dU > 0$. Связь вторичных критериев с прямым.	1.00
ЛЗ.6	Вторичный критерий устойчивости $d(Q_g - Q_n)/dU < 0$	1.00
ЛЗ.7	Лавина напряжения. Причины возникновения лавины напряжения. Средства борьбы с лавиной напряжения.	1.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет статической устойчивости асинхронного двигателя.	2.00
ПЗ.2	Определение статических характеристик асинхронного двигателя.	2.00
ПЗ.3	Анализ устойчивости узла нагрузки с использованием вторичных критериев устойчивости.	2.00
ПЗ.4	Самостоятельная работа по теме "Статическая устойчивость узла нагрузки".	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование статической устойчивости узла нагрузки.	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Самостоятельная работа	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 4 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях»		12.00
Лекции		
Л4.1	Причины резких изменений в системах электроснабжения. Влияние больших отклонений параметров режима на поведение нагрузки.	1.00
Л4.2	Пуск двигателей. Условия успешного пуска. Переходные процессы при пуске двигателей, мощность которых соизмерима с мощностью источника. Определение времени пуска асинхронного двигателя.	1.00
Л4.3	Переходные процессы в узлах нагрузки при резких снижениях напряжения, при кратковременном исчезновении напряжения, при набросе нагрузки. Самозапуск двигателей.	1.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование пуска асинхронного двигателя.	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Самостоятельная работа	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	2.50
Раздел 5 «Результирующая устойчивость. Мероприятия по		6.00

повышению устойчивости»		
Лекции		
Л5.1	Асинхронный ход в электрических системах. Возникновение асинхронного хода. Установившийся асинхронный режим. Условие успешной ресинхронизации. Использование современных средств ПАУ.	1.00
Л5.2	Улучшение характеристик основных элементов системы. Дополнительные устройства для улучшения устойчивости. Современные достижения в области средств обеспечения устойчивости электроэнергетических систем. Мероприятия для повышения устойчивости.	1.00
Л5.3	Влияние форсировки возбуждения на динамическую устойчивость электрических систем.	1.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Самостоятельная работа	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	1.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Статическая устойчивость электрических систем»		40.00
Лекции		
Л1.1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения.	0.30
Л1.2	Простейшая электрическая система. Векторная диаграмма и соотношения между параметрами режима в простейшей электрической системе.	1.00
Л1.3	Угловая характеристика мощности простейшей электропередачи. Основное уравнение движения ротора генератора. Физический смысл угла дельта.	1.00
Л1.4	Статическая устойчивость простейшей электрической системы. Критерий устойчивости.	1.70
Л1.5	Характеристики мощности при произвольной связи генератора с приемной системой.	
Л1.6	Назначение автоматического регулирования возбуждения. Характеристики мощности при	2.00

	автоматическом регулировании возбуждения генераторов.	
Л1.7	Упрощенные математические модели генераторов с различными типами АРВ. Влияние регулирования возбуждения на статическую устойчивость простейшей электрической системы.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Расчет параметров исходного режима простейшей системы в относительных единицах. Определение предела передаваемой мощности в электрической системе.	1.00
П1.2	Расчет собственных и взаимных проводимостей с использованием метода единичного тока, метода преобразования.	
П1.3	Расчет угловых характеристик мощности и определение предела передаваемой мощности при различных схемах замещения сети.	
П1.4	Влияние загрузки генератора по реактивной мощности на статическую устойчивость электрической системы.	
П1.5	Влияние автоматического регулирования возбуждения на предел передаваемой мощности и статическую устойчивость электроэнергетической системы.	1.00
П1.6	Самостоятельная работа по теме "Статическая устойчивость электрических систем"	
П1.7	Контрольная работа по теме "Статическая устойчивость электрических систем"	
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование статической устойчивости электрических систем.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа	28.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Динамическая устойчивость электрических систем»		54.50
Лекции		
Л2.1	Основные положения и допущения, упрощающие анализ динамической устойчивости. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора в простейшей системе.	
Л2.2	Способ площадей. Определение характера переходного процесса при внезапном отключении одной из цепей линии, связывающей станцию с приемной системой (простой динамический переход).	1.00
Л2.3	Определение предельного угла отключения короткого замыкания.	1.00
Л2.4	Решение дифференциального уравнения, описывающего относительное движение ротора генератора в простейшей системе. Метод	

	последовательных интервалов.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет динамической устойчивости. Определение предельно допустимого угла отключения к.з.	
П2.2	Определение предельно допустимого времени отключения к.з.	
П2.3	Определение характера качаний в электрической системе при простом динамическом переходе.	
П2.4	Определение предельного угла отключения и предельного времени отключения при трехфазном коротком замыкании.	2.00
П2.5	Контрольная работа по теме "Динамическая устойчивость электрических систем"	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование динамической устойчивости электрических систем.	
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа	50.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Устойчивость узлов нагрузки»		6.50
Лекции		
Л3.1	Статическая устойчивость асинхронного двигателя. Опрокидывание двигателя.	
Л3.2	Влияние на статическую устойчивость электрической удаленности нагрузки от шин источников напряжения.	
Л3.3	Вторичный критерий устойчивости dQ/dE .	
Л3.4	Статические характеристики различных видов нагрузки. Регулирующий эффект нагрузки. Статические характеристики и регулирующий эффект комплексной нагрузки.	
Л3.5	Вторичный критерий устойчивости $dE/dU > 0$. Связь вторичных критериев с прямым.	
Л3.6	Вторичный критерий устойчивости $d(Q_g - Q_n)/dU < 0$	
Л3.7	Лавина напряжения. Причины возникновения лавины напряжения. Средства борьбы с лавиной напряжения.	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Расчет статической устойчивости асинхронного двигателя.	2.00
П3.2	Определение статических характеристик асинхронного двигателя.	
П3.3	Анализ устойчивости узла нагрузки с использованием вторичных критериев устойчивости.	
П3.4	Самостоятельная работа по теме "Статическая устойчивость узла нагрузки".	
Лабораторные занятия		
Р3.1	Исследование статической устойчивости узла нагрузки.	
Самостоятельная работа		

С3.1	Самостоятельная работа	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях»		34.00
Лекции		
Л4.1	Причины резких изменений в системах электроснабжения. Влияние больших отклонений параметров режима на поведение нагрузки.	
Л4.2	Пуск двигателей. Условия успешного пуска. Переходные процессы при пуске двигателей, мощность которых соизмерима с мощностью источника. Определение времени пуска асинхронного двигателя.	
Л4.3	Переходные процессы в узлах нагрузки при резких снижениях напряжения, при кратковременном исчезновении напряжения, при набросе нагрузки. Самозапуск двигателей.	
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование пуска асинхронного двигателя.	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Самостоятельная работа	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Результирующая устойчивость. Мероприятия по повышению устойчивости»		
Лекции		
Л5.1	Асинхронный ход в электрических системах. Возникновение асинхронного хода. Установившийся асинхронный режим. Условие успешной ресинхронизации. Использование современных средств ПАУ.	
Л5.2	Улучшение характеристик основных элементов системы. Дополнительные устройства для улучшения устойчивости. Современные достижения в области средств обеспечения устойчивости электроэнергетических систем. Мероприятия для повышения устойчивости.	
Л5.3	Влияние форсировки возбуждения на динамическую устойчивость электрических систем.	
Самостоятельная работа		
С5.1	Самостоятельная работа	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	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) Овчинников, В. В. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 / В. В. Овчинников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 142 с. - Библиогр.: с. 143. - 10 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 4.41.2140). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Жданов, Петр Сергеевич. Вопросы устойчивости электрических систем / П. С. Жданов; Под ред. Л. А. Жукова. - М. : Энергия, 1979. - 456 с. : ил. - Библиогр.: С. 447-448. - 4.00 р., 25.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Веников, Валентин Андреевич. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : Учеб. / В. А. Веников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1978. - 415 с. : ил. - Библиогр.: С. 410. - 1.80 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Куликов, Юрий Алексеевич. Переходные процессы в электрических системах : учеб. пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2003. - 283 с. - Библиогр.: с. 265. - ISBN 5-7782-0324-1 : 149.00 р., 150.00 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Хрущев, Юрий Васильевич. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : Учебное пособие для вузов / Ю. В. Хрущев, К. И. Заподовников, А. Ю. Юшков. - Москва : Юрайт, 2020. - 153 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02713-6 : 419.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/451312> (дата обращения: 08.05.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Коротков, Владимир Федорович. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах : учеб. для вузов / В. Ф. Коротков. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2013. - 415, [1] с. - Библиогр.: с. 410-416. - ISBN 978-5-383-00771-6 : 638.00 р., 330.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Гуревич, Юрий Ефимович. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах / Ю. Е. Гуревич, Л. Е. Либова, А. А. Окин. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 390 с. - ISBN 5-283-01022-8 : 1.60 р., 1.70 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 1) Овчинников, Василий Васильевич. Исследование электромеханических переходных процессов в электрических системах : учебно-метод. пособие для

студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. В. Овчинников, Т. А. Плешкова, А. П. Пушков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 73 [1] с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.06.2014). - 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=3-13.03.02.01
- 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
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer H5350
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e
ЭКРАН РУЛОННЫЙ НАСТЕННЫЙ Da-Lite

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)
ПЛАЗМЕННАЯ ПАНЕЛЬ *PANASONIC 50*

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

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125204