

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_2018_95115
Актуализировано: 23.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций

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 электрических станций (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бессолицын Алексей Витальевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование: <ul style="list-style-type: none"> • теоретических знаний по вопросам эксплуатации энергетического оборудования; • подготовка к получению практических навыков проведения ремонтных, наладочных и исследовательских работ.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • изучение способов включения синхронных генераторов в сеть; • изучение режимов работы синхронных генераторов и компенсаторов; • изучение нормальных и специальных режимов работы основного электротехнического оборудования электростанций. • формирование навыков работы с нормативными материалами

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

Компетенция ПК-3

Способен выполнять оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования электрических станций		
Знает	Умеет	Владеет
параметры, характеризующие режимы работы и техническое состояние синхронных генераторов и двигателей собственных нужд электрических станций	контролировать основные режимные параметры электротехнического оборудования электрических станций	навыками расчета самозапуска электродвигателей собственных нужд, навыками определения допустимых режимов синхронных генераторов

Компетенция ПК-4

Способен выполнять работы по организационному и техническому обеспечению эксплуатации электротехнического оборудования электрических станций		
Знает	Умеет	Владеет
характеристики работы синхронных генераторов; основные операции, направленные на изменение режима работы синхронных генераторов; эксплуатационные характеристики двигателей собственных нужд	управлять режимами работы основного электротехнического оборудования электрических станций в условиях эксплуатации	навыками определения перечня агрегатов собственных нужд электрических станций, участвующих в процессе самозапуска

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций	ПК-3, ПК-4
2	Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций	ПК-3, ПК-4
3	Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций	ПК-3, ПК-4
4	Основные характеристики механизмов и двигателей собственных нужд электростанций	ПК-3, ПК-4
5	Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд электрических станций	ПК-3, ПК-4
6	Управление режимом работы синхронного генератора	ПК-3, ПК-4
7	Система возбуждения синхронного генератора и ее эксплуатация	ПК-3, ПК-4
8	Обслуживание генераторов во время эксплуатации	ПК-3, ПК-4
9	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-3, ПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (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, 8	216	6	135	90	52	26	12	81	8	7	8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	216	6	37.5	34	10	12	12	178.5	9	8	9

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций»		63.50
Лекции		
Л1.1	Основные параметры генераторов и их изменение с ростом единичной мощности и внедрения более совершенного охлаждения.	2.00
Л1.2	Включение генераторов на параллельную работу. Методы синхронизации.	2.00
Л1.3	Зависимость режима работы генератора от активной нагрузки и тока возбуждения.	2.00
Л1.4	Допустимые режимы работы генератора. Диаграмма мощности.	2.00
Л1.5	Способы определения тока возбуждения.	2.00
Л1.6	Работа генератора в режиме синхронного компенсатора.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Построение диаграммы мощности	8.00
П1.2	Графическое определение тока возбуждения	8.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Ознакомление с лабораторной электрической станцией. Синхронизация генератора с сетью.	4.00
Р1.2	Исследование влияния на режим работы генератора изменения тока возбуждения при параллельной работе с сетью	4.00
Р1.3	Исследование влияния на режим работы генератора изменения активной нагрузки при параллельной работе с сетью	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	3.50
С1.2	Подготовка к лекциям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Курсовые работы, проекты		
К1.1	Выбор генератора. Построение диаграммы мощности. Графическое определение тока возбуждения	6.00
Раздел 2 «Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций»		17.00
Лекции		
Л2.1	Асинхронные режимы работы генераторов при потере возбуждения и при его наличии.	2.00
Л2.2	Колебания токов, напряжений и моментов при	2.00

	асинхронном ходе.	
Л2.3	Особенности асинхронного режима для генераторов различных типов. Допустимость режима асинхронного хода.	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций»		14.00
Лекции		
Л3.1	Несимметричные режимы работы трансформаторов. Определение располагаемой мощности трансформатора.	2.00
Л3.2	Несимметричные режимы работы генераторов.	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лекциям	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Основные характеристики механизмов и двигателей собственных нужд электростанций»		30.00
Лекции		
Л4.1	Механизмы собственных нужд электрических станций. Характеристики моментов сопротивлений механизмов собственных нужд.	2.00
Л4.2	Способы регулирования производительности механизмов собственных нужд	2.00
Л4.3	Типы двигателей, применяемые в системе собственных нужд электрических станций	2.00
Л4.4	Схема замещения и основные параметры асинхронного двигателя. Определение вращающего момента асинхронного двигателя.	2.00
Л4.5	Влияние частоты и напряжения на характеристику вращающего момента асинхронного двигателя.	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Построение механических характеристик двигателя и механизма	5.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лекциям	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Курсовые работы, проекты		
К4.1	Выбор двигателей собственных нужд	6.00
Раздел 5 «Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд электрических станций»		33.00
Лекции		
Л5.1	Пуск, выбег и самозапуск агрегатов собственных нужд. Основное уравнение движения. Механическая	2.00

	постоянная времени.	
Л5.2	Определение времени пуска и выбега агрегатов собственных нужд	2.00
Л5.3	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	1.00
Л5.4	Одиночный и групповой выбег. Влияние напряжения на длительность пуска и нагрев двигателей.	2.00
Л5.5	Самозапуск при питании через внешнее сопротивление и от источника неизменного напряжения. Каскадность разворота.	2.00
Л5.6	Факторы, влияющие на успешность самозапуска. Методы расчета. Рекомендации нормативных документов.	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	5.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к лекциям	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
Курсовые работы, проекты		
К5.1	Расчет пуска, выбега и самозапуска двигателей собственных нужд	6.00
Раздел 6 «Управление режимом работы синхронного генератора»		10.00
Лекции		
Л6.1	Синхронный генератор как объект управления по напряжению и реактивной мощности	1.00
Л6.2	Работа генератора на шины с неизменным и на шины с изменяющимся напряжением	1.00
Л6.3	Реализация автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов	1.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка к лекциям	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 7 «Система возбуждения синхронного генератора и ее эксплуатация»		11.00
Лекции		
Л7.1	Классификация систем возбуждения, основные требования ГОСТ к системам возбуждения.	1.00
Л7.2	Основные системы возбуждения их характеристики и области распространения	1.00
Л7.3	Контроль за состоянием изоляции системы возбуждения	1.00
Л7.4	Резервное возбуждения и переход с рабочего на резервный возбудитель	1.00
Самостоятельная работа		
С7.1	Подготовка к лекциям	2.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	0.50
Курсовые работы, проекты		
К7.1	Выбор системы возбуждения синхронного генератора	4.50
Раздел 8 «Обслуживание генераторов во время эксплуатации»		6.00
Лекции		
Л8.1	Надзор и уход за генераторами и синхронными компенсаторами в эксплуатации.	1.00
Л8.2	Паразитные токи в валах и подшипниках. Меры борьбы с ними. Вибрации и их устранение.	1.00
Самостоятельная работа		
С8.1	Подготовка к лекциям	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
39.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР9.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР9.1	Сдача зачета	0.50
КВР9.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций»		56.00
Лекции		
Л1.1	Основные параметры генераторов и их изменение с ростом единичной мощности и внедрения более совершенного охлаждения.	0.50
Л1.2	Включение генераторов на параллельную работу. Методы синхронизации.	0.50
Л1.3	Зависимость режима работы генератора от активной нагрузки и тока возбуждения.	0.50
Л1.4	Допустимые режимы работы генератора. Диаграмма мощности.	
Л1.5	Способы определения тока возбуждения.	
Л1.6	Работа генератора в режиме синхронного компенсатора.	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Построение диаграммы мощности	2.00
П1.2	Графическое определение тока возбуждения	2.00
Лабораторные занятия		

P1.1	Ознакомление с лабораторной электрической станцией. Синхронизация генератора с сетью.	4.00
P1.2	Исследование влияния на режим работы генератора изменения тока возбуждения при параллельной работе с сетью	4.00
P1.3	Исследование влияния на режим работы генератора изменения активной нагрузки при параллельной работе с сетью	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Подготовка к лабораторным работам	18.00
C1.2	Подготовка к лекциям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
K1.1	Выбор генератора. Построение диаграммы мощности. Графическое определение тока возбуждения	10.00
Раздел 2 «Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций»		11.00
Лекции		
Л2.1	Асинхронные режимы работы генераторов при потере возбуждения и при его наличии.	0.50
Л2.2	Колебания токов, напряжений и моментов при асинхронном ходе.	0.25
Л2.3	Особенности асинхронного режима для генераторов различных типов. Допустимость режима асинхронного хода.	0.25
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к лекциям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций»		10.50
Лекции		
Л3.1	Несимметричные режимы работы трансформаторов. Определение располагаемой мощности трансформатора.	0.25
Л3.2	Несимметричные режимы работы генераторов.	0.25
Самостоятельная работа		
C3.1	Подготовка к лекциям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Основные характеристики механизмов и двигателей собственных нужд электростанций»		31.50
Лекции		
Л4.1	Механизмы собственных нужд электрических станций. Характеристики моментов сопротивлений механизмов собственных нужд.	0.50
Л4.2	Способы регулирования производительности	0.50

	механизмов собственных нужд	
Л4.3	Типы двигателей, применяемые в системе собственных нужд электрических станций	0.50
Л4.4	Схема замещения и основные параметры асинхронного двигателя. Определение вращающего момента асинхронного двигателя.	0.50
Л4.5	Влияние частоты и напряжения на характеристику вращающего момента асинхронного двигателя.	0.50
Семинары, практические занятия		
П4.1	Построение механических характеристик двигателя и механизма	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лекциям	13.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
К4.1	Выбор двигателей собственных нужд	12.00
Раздел 5 «Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд электрических станций»		29.10
Лекции		
Л5.1	Пуск, выбег и самозапуск агрегатов собственных нужд. Основное уравнение движения. Механическая постоянная времени.	0.40
Л5.2	Определение времени пуска и выбега агрегатов собственных нужд	0.40
Л5.3	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	0.40
Л5.4	Одиночный и групповой выбег. Влияние напряжения на длительность пуска и нагрев двигателей.	0.40
Л5.5	Самозапуск при питании через внешнее сопротивление и от источника неизменного напряжения. Каскадность разворота.	
Л5.6	Факторы, влияющие на успешность самозапуска. Методы расчета. Рекомендации нормативных документов.	
Семинары, практические занятия		
П5.1	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к лекциям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
К5.1	Расчет пуска, выбега и самозапуска двигателей собственных нужд	13.50
Раздел 6 «Управление режимом работы синхронного генератора»		23.80
Лекции		
Л6.1	Синхронный генератор как объект управления по	0.40

	напряжению и реактивной мощности	
Л6.2	Работа генератора на шины с неизменным и на шины с изменяющимся напряжением	0.20
Л6.3	Реализация автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов	0.20
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка к лекциям	23.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 7 «Система возбуждения синхронного генератора и ее эксплуатация»		20.00
Лекции		
Л7.1	Классификация систем возбуждения, основные требования ГОСТ к системам возбуждения.	0.20
Л7.2	Основные системы возбуждения их характеристики и области распространения	0.40
Л7.3	Контроль за состоянием изоляции системы возбуждения	0.20
Л7.4	Резервное возбуждения и переход с рабочего на резервный возбудитель	0.20
Самостоятельная работа		
С7.1	Подготовка к лекциям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
К7.1	Выбор системы возбуждения синхронного генератора	9.00
Раздел 8 «Обслуживание генераторов во время эксплуатации»		20.60
Лекции		
Л8.1	Надзор и уход за генераторами и синхронными компенсаторами в эксплуатации.	0.40
Л8.2	Паразитные токи в валах и подшипниках. Меры борьбы с ними. Вибрации и их устранение.	0.20
Самостоятельная работа		
С8.1	Подготовка к лекциям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		13.50
З9.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР9.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР9.1	Сдача зачета	0.50
КВР9.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

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 ознакамливаются 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) Режимы работы электрооборудования электрических станций. - 2-е изд., испр. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 122 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156461> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 72 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Сыромятников, Иван Аркадьевич. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей / И. А. Сыромятников; под ред Л. Г. Мамиконянца. - 4-е изд, перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 237-238. - 1.50 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Пушков, Аркадий Петрович. Самозапуск в системе собственных нужд тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов УГНС 13.00.00 / А. П. Пушков, Е. Н. Хорошина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2017. - 132 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.07.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Пушков, Аркадий Петрович. Режимы работы синхронных генераторов на электрических станциях : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профилей подготовки "Электрические станции" и "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" всех форм обучения, а также студентов ,обучающихся по программам магистратуры 13.04.02 / А. П. Пушков, О. А. Новоселова ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 155 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.06.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Кутергина, Наталья Алексеевна. Оперативное управление на электрических станциях и подстанциях : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 и 13.04.02 / Н. А. Кутергина, А. П. Пушков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 81 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Чесноков, Иван Петрович. Режимы работы синхронных двигателей : учеб. пособие / И. П. Чесноков, В. В. Овчинников ; ВятГТУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 1998. - 58 с. : ил. - 100 экз. - 15.50 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Пушков, Аркадий Петрович. Параллельная работа синхронных генераторов лабораторной электрической станции : учеб.-метод. пособие / А. П. Пушков, И. В. Арасланова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 37 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.12.2015). - 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
ДОСКА АУДИТОРНАЯ 3-х эл.1200*3600 комбинир.
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e
ЭКРАН РУЛОННЫЙ НАСТЕННЫЙ Da-Lite

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ДВИГАТЕЛЬ П-61
КАРКАС ПУЛЬТА/САМОДЕЛЬН/

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=95115