

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\_125198  
Актуализировано: 09.05.2021

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

### 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	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, 8	216	6	120.5	66	52	0	14	95.5		7	8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	216	6	33	30	10	8	12	183		8	9

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций»</b>		<b>53.50</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Построение диаграммы мощности	
П1.2	Графическое определение тока возбуждения	
<b>Лабораторные занятия</b>		
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	5.00
Р1.3	Исследование влияния на режим работы генератора изменения активной нагрузки при параллельной работе с сетью	5.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	3.50
С1.2	Подготовка к лекциям	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 2 «Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций»</b>		<b>28.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Асинхронные режимы работы генераторов при потере возбуждения и при его наличии.	2.00
Л2.2	Колебания токов, напряжений и моментов при асинхронном ходе.	2.00
Л2.3	Особенности асинхронного режима для генераторов различных типов. Допустимость режима асинхронного	2.00

	хода.	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 3 «Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций»</b>		<b>22.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Несимметричные режимы работы трансформаторов. Определение располагаемой мощности трансформатора.	2.00
Л3.2	Несимметричные режимы работы генераторов.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 4 «Основные характеристики механизмов и двигателей собственных нужд электростанций»</b>		<b>23.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Построение механических характеристик двигателя и механизма	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 5 «Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд электрических станций»</b>		<b>19.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Пуск, выбег и самозапуск агрегатов собственных нужд. Основное уравнение движения. Механическая постоянная времени.	2.00
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к лекциям	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 6 «Управление режимом работы синхронного генератора»</b>		<b>17.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Подготовка к лекциям	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 7 «Система возбуждения синхронного генератора и ее эксплуатация»</b>		<b>14.50</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С7.1	Подготовка к лекциям	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	0.50
<b>Раздел 8 «Обслуживание генераторов во время эксплуатации»</b>		<b>8.00</b>
<b>Лекции</b>		
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



<b>Самостоятельная работа</b>		
С8.1	Подготовка к лекциям	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
<b>Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
39.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР9.1	Сдача зачета	0.50
КВР9.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций»</b>		<b>58.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Построение диаграммы мощности	2.00
П1.2	Графическое определение тока возбуждения	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	20.00
С1.2	Подготовка к лекциям	20.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций»</b>		<b>9.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций»</b>		<b>10.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Несимметричные режимы работы трансформаторов. Определение располагаемой мощности трансформатора.	0.25
Л3.2	Несимметричные режимы работы генераторов.	0.25
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Основные характеристики механизмов и двигателей собственных нужд электростанций»</b>		<b>29.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Механизмы собственных нужд электрических станций. Характеристики моментов сопротивлений механизмов собственных нужд.	0.50
Л4.2	Способы регулирования производительности механизмов собственных нужд	0.50
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Построение механических характеристик двигателя и механизма	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	25.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд электрических станций»</b>		<b>28.60</b>
<b>Лекции</b>		
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.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Расчет пуска и выбега агрегата графоаналитическим методом	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к лекциям	25.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Управление режимом работы синхронного генератора»</b>		<b>25.80</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Синхронный генератор как объект управления по напряжению и реактивной мощности	0.40
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Подготовка к лекциям	25.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 7 «Система возбуждения синхронного генератора и ее эксплуатация»</b>		<b>21.00</b>
<b>Лекции</b>		
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	0.20

	резервный возбудитель	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С7.1	Подготовка к лекциям	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 8 «Обслуживание генераторов во время эксплуатации»</b>		<b>20.60</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С8.1	Подготовка к лекциям	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>13.00</b>
З9.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР9.1	Сдача зачета	0.50
КВР9.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

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](http://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) Филиппова, Тамара Арсентьевна. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2005. - 300 с. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 286-288. - ISBN 5-7782-0490-5 : 185.00 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. Хорошинина ; 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) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей : Утв. М-вом энергетики и электрификации СССР 20. 02. 89. - 14-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 288 с. - ISBN 5-283-01955-1 : 0.85 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](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](http://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=125198](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125198)