

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«03» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.03 «Электрические станции и подстанции»  
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
 Профиль/программа «Электроснабжение»  
 Квалификация выпускника бакалавр  
 Форма обучения очно-заочная, заочная  
 Факультет информационных технологий  
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и  
энергообеспечения предприятий  
 Курс 3, семестр 6 – очно-заочное отделение;  
 Курс 4, семестр 8 – заочное отделение.

Наименование занятия	Очно-заочное отделение		Заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25	4	0,11
Практические занятия	9	0,25	4	0,11
Лабораторные занятия	9	0,25	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	54	1,5	14	0,39
Самостоятельная работа	63	1,75	114	3,17
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой -	Зачет с оценкой -	Зачет с оценкой 4	Зачет с оценкой 0,11
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:

Доцент

(должность)

  
(подпись)

И.Ф. Афлятунов

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП,  
протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.Н. Гаврилов

(Ф.И.О.)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Электрические станции и подстанции» является изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.22 «Теоретические основы электротехники»;
- б) Б1.О.23 «Электрические машины»;
- в) Б1.В.18 «Электрические и электронные аппараты».

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.08 «Техника высоких напряжений»;
- б) Б1.В.09 «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий»;
- в) Б1.В.11 «Надежность электроснабжения».

Знания, полученные при изучении дисциплины, «Электрические станции и подстанции» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-1 – способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ПК-1.1 – знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения;
- 2) ПК-1.2 – умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения;
- 3) ПК-1.3 – владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

ПК-4 – способен руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

Индикаторы достижения компетенции:

1) ПК-4.1 – знает основные принципы безопасной работы в структурном подразделении по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;

2) ПК-4.2 – умеет оценивать практическую возможность безопасного использования электрооборудования в типовых производственных условиях;

3) ПК-4.3 – владеет навыками использования современных методов и средств контроля за нормальной работой электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

*Знать:*

а) назначение, основные параметры, конструкцию и принцип работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;

б) схемы электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок.

*Уметь:*

а) выбирать электрическое оборудование электростанций и подстанций для конкретных условий работы;

б) составлять и читать схемы электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок.

*Владеть:*

а) навыками расчета и согласования параметров электрооборудования электростанций и подстанций;

б) методиками выбора электрооборудования для различных типов электростанций и подстанций.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Электрические станции и подстанции»

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные сред- ства для проведе- ния промежуточ- ной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Современные типы электро- станций и подстанций, особен- ности их технологического процесса	6	1,5	-	-	8	Зачет с оценкой
2	Основное силовое оборудова- ние электрической части элект- ростанций	6	0,5	-	-	8	Зачет с оценкой
3	Графики электрических нагруз- зок электростанций и подстан- ций	6	0,5	2	-	8	РГР №1 Зачет с оценкой
4	Электрические схемы электро- станций и подстанций	6	1,5	4	-	31	РГР №2, 3 Зачет с оценкой
5	Электрические соединения главных схем	6	1	-	-	8	Зачет с оценкой
6	Собственные нужды электро- станций и подстанций	6	0,5	-	-	8	Зачет с оценкой
7	Короткие замыкания в электри- ческих установках	6	1	1	-	8	Зачет с оценкой
8	Электрические аппараты и то- коведущие части электростан- ций и подстанций	6	1	2	9	30	Лабораторная работа № 1, 2, 3, 4, 5 РГР №4 Зачет с оценкой
9	Конструкция распределитель- ных устройств	6	1,5	-	-	8	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>			9	9	9	117	
Форма аттестации (часы на контроль)			Зачет с оценкой —				

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные сред- ства для проведе- ния промежуточ- ной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Современные типы электро- станций и подстанций, особен- ности их технологического процесса	6	1	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
2	Основное силовое оборудова- ние электрической части элек- тростанций	6	-	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
3	Графики электрических нагруз- зок электростанций и подстан- ций	6	-	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
4	Электрические схемы электро- станций и подстанций	6	2	4	-	15	Контрольная работа Зачет с оценкой
5	Электрические соединения главных схем	6	1	-	-	15	Контрольная работа Зачет с оценкой
6	Собственные нужды электро- станций и подстанций	6	-	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
7	Короткие замыкания в электри- ческих установках	6	-	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
8	Электрические аппараты и то- коведущие части электростан- ций и подстанций	6	-	-	4	14	Лабораторная работа №1 Контрольная работа Зачет с оценкой
9	Конструкция распределитель- ных устройств	6	-	-	-	14	Контрольная работа Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>			4	4	4	128	
Форма аттестации (часы на контроль)			Зачет с оценкой 4				



**5. Содержание лекционных занятий по темам**  
**Для очно-заочного отделения**

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	1,5	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Общие сведения об энергосистемах. Общая характеристика электрической станции. Общие принципы компоновки электростанций. Технологический процесс производства электроэнергии на тепловых электростанциях – КЭС и ТЭЦ. Технологический процесс производства электроэнергии на ГЭС и ГАЭС. Технологический процесс производства электроэнергии на ГТЭС. Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Основное силовое оборудование электрической части электростанций	0,5	Основное силовое оборудование электрической части электростанций	Синхронные генераторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	0,5	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	Суточные графики нагрузки потребителей. Суточные графики узловых и районных подстанций. Суточные графики нагрузки электростанций. Годовой график продолжительности нагрузок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Электрические схемы электростанций и подстанций	1,5	Электрические схемы электростанций и подстанций	Виды схем электростанций и подстанций. Основные требования к главным схемам электростанций и подстанций. Структурные схемы и выбор числа и мощности трансформаторов связи ТЭЦ и подстанций. Структурные схемы АЭС. Порядок выбора схемы выдачи мощности электростанцией. Выбор блочных трансформаторов и автотрансформаторов связи. Определение потерь активной мощности в блочных трансформаторах и трансформаторах связи. Определение капитальных, приведенных и эксплуатационных затрат.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

1	2	3	4	5	6
5	Электрические соединения главных схем	1	Электрические соединения главных схем	Схема с одной рабочей системой сборных шин. Схема с одной рабочей и одной обходной системами шин. Схема с двумя рабочими системами сборных шин. Схема с двумя основными и одной обходной системами шин. Полуторная схема системы сборных шин. Схема 4/3 сборных шин.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Собственные нужды электростанций и подстанций	0,5	Собственные нужды электростанций и подстанций	Выбор схемы собственных нужд электростанций. Схемы питания собственных нужд ТЭС. Схемы питания собственных нужд ТЭЦ. Схемы питания собственных нужд ГЭС. Выбор мощности трансформаторов собственных нужд.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7	Короткие замыкания в электрических установках	1	Короткие замыкания в электрических установках	Виды, причины и последствия коротких замыканий. Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Токоограничивающие реакторы и их выбор.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	1	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы. Выбор шин распределительных устройств и силовых кабелей. Выбор коммутационных аппаратов до 1 кВ. Выбор коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели и отделители, выключатели). Выбор измерительных трансформаторов тока. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9	Конструкция распределительных устройств	1,5	Конструкция распределительных устройств	Закрытые распределительные устройства. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения. Открытые распределительные устройства. Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ. Распределительные щиты и щиты управления.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3



Для заочного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Общие сведения об энергосистемах. Общая характеристика электрической станции. Общие принципы компоновки электростанций. Технологический процесс производства электроэнергии на тепловых электростанциях – КЭС и ТЭЦ. Технологический процесс производства электроэнергии на ГЭС и ГАЭС. Технологический процесс производства электроэнергии на ГТЭС. Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Электрические схемы электростанций и подстанций	2	Электрические схемы электростанций и подстанций	Виды схем электростанций и подстанций. Основные требования к главным схемам электростанций и подстанций. Структурные схемы и выбор числа и мощности трансформаторов связи ТЭЦ и подстанций. Структурные схемы АЭС. Порядок выбора схемы выдачи мощности электростанцией. Выбор блочных трансформаторов и автотрансформаторов связи. Определение потерь активной мощности в блочных трансформаторах и трансформаторах связи. Определение капитальных, приведенных и эксплуатационных затрат.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Электрические соединения главных схем	1	Электрические соединения главных схем	Схема с одной рабочей системой сборных шин. Схема с одной рабочей и одной обходной системами шин. Схема с двумя рабочими системами сборных шин. Схема с двумя основными и одной обходной системами шин. Полуторная схема системы сборных шин. Схема 4/3 сборных шин.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

## 6. Содержание практических занятий

Целями практических занятий по дисциплине «Электрические станции и подстанции» являются повторение и углубление лекционного материала, обучение типовым приемам решения задач, а также привитие расчетных навыков и контроль качества усвоения теоретического материала.

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	2	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Электрические схемы электростанций и подстанций	4	Электрические схемы электростанций и подстанций	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Короткие замыкания в электрических установках	1	Короткие замыкания в электрических установках	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	0,5	Выбор выключателей и разъединителей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
		0,5	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	
		0,5	Выбор сборных шин и токопроводов распределительных устройств электростанций	
		0,5	Выбор опорных и проходных изоляторов	

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические схемы электростанций и подстанций	4	Электрические схемы электростанций и подстанций	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью лабораторных работ является повторение и углубление лекционного материала, ознакомление с электрооборудованием электростанций и подстанций.

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	2	ЛР № 1 «Выключатели высокого напряжения (масляные, воздушные, электромагнитные, вакуумные)»	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
		2	ЛР № 2 «Измерительные трансформаторы тока»	
		2	ЛР № 3 «Измерительные трансформаторы напряжения»	
		2	ЛР № 4 «Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств»	
		1	ЛР № 5 «Разъединители, отделители и короткозамыкатели»	

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	4	ЛР № 1 «Выключатели высокого напряжения (масляные, воздушные, электромагнитные, вакуумные)»	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории электрических машин кафедры ЭТЭОП (ауд. 128, корпус А).

## 8. Самостоятельная работа

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы до- стижения компе- тенции
1	2	3	4	5
1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Основное силовое оборудование электрической части электростанций	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	8	Выполнение РГР №1 Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Электрические схемы электростанций и подстанций	31	Выполнение РГР №2, 3 Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5	Электрические соединения главных схем	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Собственные нужды электростанций и подстанций	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7	Короткие замыкания в электрических установках	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	30	Выполнение лабораторной работы № 1, 2, 3, 4, 5 Выполнение РГР №4 Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы до- стижения компе- тенции
1	2	3	4	5
9	Конструкция распределительных устройств	8	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Основное силовое оборудование электрической части электростанций	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Графики электрических нагрузок электростанций и подстанций	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Электрические схемы электростанций и подстанций	15	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5	Электрические соединения главных схем	15	Контрольная работа Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Собственные нужды электростанций и подстанций	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
7	Короткие замыкания в электрических установках	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	14	Выполнение лабораторной работы №1 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9	Конструкция распределительных устройств	14	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электрические станции и подстанции» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Для очно-заочного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	5	25	40
Расчетно-графическая работа	4	12	20
Зачет с оценкой	1	23	40
Итого:		60	100

Для заочного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	1	20	30
Контрольная работа	1	20	30
Зачет с оценкой	1	20	40
Итого:		60	100

### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.



## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1. Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Кудинов. – М.: ИД «ФОРУМ»: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 325 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=474183">http://znanium.com/bookread2.php?book=474183</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Тумаева, Е.В. Высоковольтное электрооборудование электростанций и подстанций: учеб. Пособие/ НХТИ; Е.В. Тумаева. – Нижнекамск: НХТИ, 2015. – 93.	23 экз. в УНИЦ НХТИ

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]/ А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. – Новосиб.: НГТУ, 2014. – 400 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=549322">http://znanium.com/bookread2.php?book=549322</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Почаевец, В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]/ В.С. Почаевец. – М.: УМЦ ЖДТ, 2012. – 491 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=891492">http://znanium.com/bookread2.php?book=891492</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Шеховцов, В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие/ В.П. Шеховцов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 214 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="https://znanium.com/read?id=336460">https://znanium.com/read?id=336460</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>.

### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

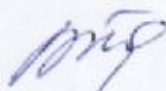
1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>, доступ свободный.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:

<http://fcior.edu.ru/>, доступ свободный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>, доступ свободный.

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Лекции, практические занятия и лабораторные работы по дисциплине «Электрические станции и подстанции» проводятся в лаборатории электрических машинокафедры ЭТЭОП (ауд. 128, корпус «А»), в которой имеется следующее электрооборудование:

1. лабораторно-промышленный комплекс «Электрические машины», включающий в себя:

- 1) машины постоянного тока;
- 2) асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором;
- 3) асинхронный двигатель с фазным ротором;
- 4) тахогенератор;
- 5) преобразователь частоты FR-A-500-5,5к фирмы «MitsubishiElectric»;
- 6) преобразователь частоты Unidrive Sp1404 фирмы «ControlTechigues»;
- 7) диодный выпрямитель;
- 8) ЛАТР;
- 9) трансформатор;
- 10) вольтметры, амперметры, определители скорости, прибор для измерения мощности, индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс».

2. прибор измерения показателей качества электрической энергии «Ресурс- U2M»;

3. преобразователь постоянного и переменного тока «APPA39T»;
4. комплекс автоматизированных испытаний ACTest;
5. плата согласования и подключения аналоговых сигналов к устройствам сбора;
6. ваттметр лабораторный «Д5063»;
7. платформа «NI ELVIS»;
8. столы, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, сейф.

### **Учебно-наглядные пособия:**

Стенд «Электрические машины»;

Комплект демонстрационных материалов по «Электрическим машинам»;

Комплект демонстрационных материалов по «Теоретическим основам электротехники».

Помещение для самостоятельной работы (ауд. 306, корпус «А») оснащено следующей техникой:

1. персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением;
2. принтер;
3. копировальный аппарат;
4. сканер;
5. обучающий образец GX IEX DEVEL-OPER FX VXXXX-1LOC-E;

6. среда для разработки контроллера;
7. столы, стулья, шкаф, сейф.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электрические станции и подстанции»:

1. Windows7;
2. MicrosoftOffice 2007;
3. Антивирус Касперского.

*Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)*

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

### **13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Электрические станции и подстанции» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Для очно-заочного отделения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Лекция	Просмотр научно-популярных видеофильмов, разбор конкретных ситуаций, работа с интернет-ресурсами	1
Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	Лабораторная работа	Работа с раздаточным материалом, работа с интернет-ресурсами	2
Электрические схемы электростанций и подстанций	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций, работа с интернет-ресурсами	1
Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, мозговой штурм	1
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций, работа с интернет-ресурсами	1
Итого			6

Для заочного отделения образовательные технологии обучения в интерактивных формах по плану не предусмотрены.