

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский 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.18 «Электрические и электронные аппараты»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа «Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная, очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и  
энергообеспечения предприятий

Курс 3, семестр 6 – заочное отделение

Курс 2, семестр 4 – очно-заочное отделение

Наименование занятия	Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22	18	0,5
Практические занятия	4	0,11	9	0,25
Лабораторные занятия	4	0,11	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	12	0,33	45	1,25
Самостоятельная работа	143	3,97	63	1,75
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
(часы на контроль)	9	0,25	36	1
Всего	180	5	180	5

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:

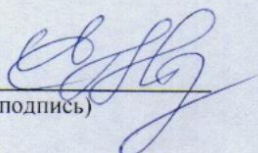
Зав. кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Е. Н. Гаврилов  
(Ф.И.О)

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

Зав. кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Е. Н. Гаврилов  
(Ф.И.О)

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» предназначена для освоения теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов. Изучения основных электромагнитных, тепловых и дуговых процессов в коммутационных аппаратах, структур и принципов их управления. Приобретение навыков расчета и выбора аппаратов из условий возможности управления потоками электроэнергии и обеспечения селективной защиты электротехнического оборудования.

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к обязательной 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 «Электрические и электронные аппараты» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.О.12 «Математика»;
- 2) Б1.О.13 «Физика»;
- 3) Б1.О.21 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»;
- 4) Б1.О.22 «Теоретические основы электротехники».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» могут быть использованы при изучении последующих дисциплин:

- 1) Б1.В.03 «Электрические станции и подстанции»;
- 2) Б1.В.04 «Электроснабжение»;
- 3) Б1.В.07 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»;
- 4) Б1.В.09 «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий»
- 5) Б1.В.12 «Электробезопасность с электроэнергетике и электротехнике».

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

## ***3. 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 компетенции:

ПК-1.1 - Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения;

ПК-1.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения;

ПК-1.3 - Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

ПК-2 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами и оформлять техническую документацию.

Индикаторы компетенции:

ПК-2.1 Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами;

ПК-2.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной автоматизированной системы управления технологическими процессами; использовать теоретические знания на практике при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами;

ПК-2.3 Владеет базовыми знаниями в области автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками использования основных методов расчета для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.

ПК-3 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода и оформление технической документации.

Индикаторы компетенции:

ПК-3.1 Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электропривода; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования систем электропривода;

ПК-3.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электропривода; использовать теоретические знания на практике при проектировании систем электроприводов;

ПК-3.3 Владеет базовыми знаниями в области систем электроприводов; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроприводов.

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

***1. Знать:***

1) электрические аппараты, как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;

- 2) физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов;
- 3) условия образования и гашения электрической дуги на контактах электрического аппарата;
- 4) средства и способы воздействия на электрическую дугу;
- 5) способы и средства бездуговой коммутации;
- 6) физические основы возникновения переходного сопротивления контактов, влияние различных факторов на величину этого сопротивления;
- 7) физические основы электрического и механического износа контактов;
- 8) тепловые явления в электрических аппаратах, установившиеся и не установившиеся тепловые состояния;
- 9) основные типы, конструкцию, принцип действия и характеристики силовых коммутационных аппаратов, аппаратов управления и защиты;
- 10) типы и основные узлы микропроцессорных систем управления коммутационными аппаратами распределения и защиты.

## *2. Уметь:*

- 1) применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов;
- 2) использовать справочный материал по выбору электрических аппаратов при проектировании распределительных электрических схем, типовых элементов и изделий при разработке конкретных электронных и электрических аппаратов;
- 3) выполнить расчеты допустимых перегрузок, термической и электродинамической стойкости коммутационных аппаратов.

## *3. Владеть:*

- 1) методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- 2) навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний/исследований электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- 3) терминологией в области электрических и электронных аппаратов;
- 4) навыками поиска информации об электрических и электронных аппаратах и применения её при проектировании элементов систем распределения электрической энергии;
- 5) навыками расчетов основных узлов электронных аппаратов для проведения проектно-конструкторских работ;
- 6) навыками оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры;
- 7) навыками выбора уставок аппаратов защиты;
- 8) навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств;



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы	6	-	-	-	-	12	Контрольные вопросы к экзамену
2	Короткие замыкания в электрических цепях	6	-	-	-	4	15	Контрольные вопросы к экзамену, контрольная работа
3	Электрические контакты	6	-	-	-	-	14	Контрольные вопросы к экзамену
4	Тепловые процессы в электрических аппаратах	6	-	-	-	-	14	Контрольные вопросы к экзамену
5	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	6	-	-	-	4	14	Контрольные вопросы к экзамену, контрольная работа
6	Электрическая дуга и процесс коммутации	6	-	-	-	-	14	Контрольные вопросы к экзамену
7	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	6	3	1	4	-	10	Контрольные вопросы к экзамену
8	Электрохимические аппараты управления	6	2	1	-	-	10	Контрольные вопросы к экзамену
9	Электрохимические аппараты высокого напряжения	6	3	2	-	4	10	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Система управления силовых электронных аппаратов	6	-	-	-	-	10	Контрольные вопросы к экзамену
11	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	6	-	-	-	-	10	Контрольные вопросы к экзамену
12	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока	6	-	-	-	-	10	Контрольные вопросы к экзамену
	Итого	6	8	4	4	12	143	
	Форма аттестации (часы на контроль)						Экзамен 36	

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КРС	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы	4	1	-	-	2	1	Контрольные вопросы к экзамену
2	Короткие замыкания в электрических цепях	4	1	-	-	5	9	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену
3	Электрические контакты	4	1	-	-	3	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
4	Тепловые процессы в электрических аппаратах	4	1	2	-	3	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
5	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	4	1	1,5	-	5	8,5	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену
6	Электрическая дуга и процесс коммутации	4	1	-	-	3	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
7	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	4	2	2	5	3	4,5	Контрольные вопросы к экзамену

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Электрохимические аппараты управления	4	2	1,5	4	3	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
9	Электрохимические аппараты высокого напряжения	4	2	2	-	6	9,5	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену
10	Система управления силовых электронных аппаратов	4	2	-	-	4	3,5	Контрольные вопросы к экзамену
11	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	4	2	-	-	4	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
12	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока	4	2	-	-	4	4,5	Контрольные вопросы к экзамену
	Итого	4	18	9	9	45	63	
	Форма аттестации (часы на контроль)						Экзамен 36	

## 5. *Содержание лекционных занятий по темам*

### Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции.
1	2	3	4	5	6
1	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	3	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	Устройство и принципы действия, основные параметры предохранителей, автоматических выключателей, электромагнитных и тепловых расцепителей. Защитные характеристики, выбор аппаратов и их уставок. Селективность токовая, временная, энергетическая и логическая. Назначение и принцип действия аппаратуры защитного отключения (УЗО). Схемы подключения УЗО. Выбор автоматических выключателей с УЗО	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3



1	2	3	4	5	6
2	Электромеханические аппараты управления	2	Электромеханические аппараты управления	Устройство и принципы действия, основные параметры контакторов, пускателей, электромагнитных и тепловых реле. Категории применения контакторов и пускателей. Классы расцепления тепловых реле. Магнитоуправляемые контакты и герконовые реле. Выбор контакторов, пускателей и тепловых реле для управления электродвигателями. Электромеханические датчики: активные и пассивные. Коммутационные аппараты ручного управления: микропереключатели, тумблеры, кнопочные и поворотные выключатели.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Электромеханические аппараты высокого напряжения	3	Электромеханические аппараты высокого напряжения	Классификация электрических аппаратов высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Виды выключателей высокого напряжения. Перспективы развития вакуумных, элегазовых и сверхпроводниковых коммутирующих систем. Реакторы устройства ограничения тока короткого замыкания. Управляемые шунтирующие реакторы. Разрядники и ограничители перенапряжений. Трансформаторы тока и напряжения. Выбор электромеханических аппаратов высокого напряжения.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

## 6. Содержание практических занятий

Целью практических работ является закрепление теоретического лекционного материала по дисциплине.

### Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достигаемых компетенций
1	2	3	4	5
1	Электромеханические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	1	ПР №3Выбрать электрические аппараты низкого напряжения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Электромеханические аппараты управления	1	ПР №4Выбрать электрические аппараты управления	
3	Электромеханические аппараты высокого напряжения	2	ПР №5Выбрать электрические аппараты высокого напряжения	

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достигаемых компетенций
1	2	3	4	5
1	Тепловые процессы в электрических аппаратах	2	ПР №1 Рассчитать тепловые процессы в электрическом аппарате	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	1,5	ПР №2 Рассчитать электродинамические усилия между проводниками	
3	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	2	ПР №3 Выбрать электрические аппараты низкого напряжения	
4	Электрохимические аппараты управления	1,5	ПР №4 Выбрать электрические аппараты управления	
5	Электрохимические аппараты высокого напряжения	2	ПР №5 Выбрать электрические аппараты высокого напряжения	

7.

**Содержание лабораторных занятий**

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Индикаторы достигаемых компетенций
1	2	3	4	5
1	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	4	ЛР №2 «Исследование реверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя»	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Индикаторы достигаемых компетенций
1	2	3	4	5
1	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	5	ЛР №1 «Исследование нереверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя» ЛР №2 «Исследование реверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя»	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Электрохимические аппараты управления	4	ЛР №3 «Исследование нереверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя с микропроцессорным блоком» ЛР №4 «Исследование реверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя с микропроцессорным блоком»	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Для заочного отделения

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Индикаторы достигаемых компетенций</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы	12	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Короткие замыкания в электрических цепях	15	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	
3	Электрические контакты	14	Контрольные вопросы к зачету	
4	Тепловые процессы в электрических аппаратах	14	Контрольные вопросы к экзамену	
5	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	14	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6	Электрическая дуга и процесс коммутации	14	Контрольные вопросы к экзамену	
7	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	10	Контрольные вопросы к экзамену	
8	Электрохимические аппараты управления	10	Контрольные вопросы к экзамену	
9	Электрохимические аппараты высокого напряжения	10	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	
10	Система управления силовых электронных аппаратов	10	Контрольные вопросы к экзамену	
11	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	10	Контрольные вопросы к экзамену	
12	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока	10	Контрольные вопросы к экзамену	

Для очно-заочного отделения

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Индикаторы достигаемых компетенций</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы	1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Короткие замыкания в электрических цепях	9	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену	
3	Электрические контакты	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
4	Тепловые процессы в электрических аппаратах	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
5	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	8,5	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену	

6	Электрическая дуга и процесс коммутации	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
7	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
8	Электрохимические аппараты управления	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
9	Электрохимические аппараты высокого напряжения	9,5	Расчетно-графическая работа, контрольные вопросы к экзамену	
10	Система управления силовых электронных аппаратов	3,5	Контрольные вопросы к экзамену	
11	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	
12	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока	4,5	Контрольные вопросы к экзамену	

## 8.1

### Контроль самостоятельной работы

#### Для очно-заочного отделений

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы	2	Консультация по вопросам к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Короткие замыкания в электрических цепях	5	Проверка расчетно-графической работы, к Консультация по вопросам к экзамену	
3	Электрические контакты	3	Консультация по вопросам к экзамену	
4	Тепловые процессы в электрических аппаратах	3	Консультация по вопросам к экзамену	
5	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	5	Проверка расчетно-графической работы, Консультация по вопросам к экзамену	
6	Электрическая дуга и процесс коммутации	3	Консультация по вопросам к экзамену	
7	Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии низкого напряжения	3	Консультация по вопросам к экзамену	
8	Электрохимические аппараты управления	3	Консультация по вопросам к экзамену	
9	Электрохимические аппараты высокого напряжения	6	Проверка расчетно-графической работы, Консультация по вопросам к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
10	Система управления силовых электронных аппаратов	4	Консультация по вопросам к экзамену	
11	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	4	Консультация по вопросам к экзамену	
12	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока	4	Консультация по вопросам к экзамену	



Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Короткие замыкания в электрических цепях	4	Проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов	4	Проверка контрольной работы	
3	Электрохимические аппараты высокого напряжения	4	Проверка контрольной работы	

**9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электрические и электронные аппараты» 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 отделений

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Расчетно-графическая работа	1	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Для заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	36	60
Экзамен	1	24	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 и электронные аппараты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
Щербаков, Е.Ф. Электрические аппараты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 303 с. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=339680">https://znanium.com/read?id=339680</a> , по паролю ЭБС «ZNANIUM»	ЭБС «ZNANIUM» <a href="https://znanium.com/read?id=339680">https://znanium.com/read?id=339680</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Гаврилов, Е.Н. Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения: учеб. пособие / Е.Н. Гаврилов, И.Ф. Афлятунов; НХТИ. - Казань : Школа, 2019.- 114 с.	12 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Гаврилов, Е.Н. Низковольтные электрические аппараты распределения и управления: учеб. пособие / Е.Н. Гаврилов, Е.В. Тумаева; НХТИ. - Казань : Школа, 2020.- 102 с.	12 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Тумаева, Е.В. Высоковольтное электрооборудование электростанций и подстанций: учебное пособие / Е.В. Тумаева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 93 с.	23 экз в библиотечном отделе 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>
Абдуллин, А.М. Электротехническое материаловедение: учеб. пособие / НХТИ; А.М. Абдуллин. - Нижнекамск: НХТИ, 2016.- 119 с.	42 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Тумаева, Е.В., Ганиев, Р.Н., Гаврилов, Е.Н. Элементы систем автоматики: учебное пособие / Е.В. Тумаева, Р.Н. Ганиев, Е.Н. Гаврилов. - Нижнекамск: НХТИ, 2015.- 83 с.	8 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Дубов, А.Л. Расчет токов короткого замыкания и токов замыкания на землю в системе электроснабжения промышленного предприятия: метод. указ. по выполнению курсовой работы по дисциплине "Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах" / А.Л. Дубов, Р.Н. Ганиев. - Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 40 с.	41 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

### **11.3 Электронные источники информации**

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

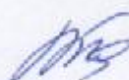
ЭБС «ZNANIUM» – режим доступа: <https://znanium.com/>

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

№п.п	Адрес Интернет-ресурса	Информационные и справочные системы
1	2	3
1	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование»
2	<a href="http://www.fcior.edu.ru">http://www.fcior.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
3	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
4	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

#### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» используются:

*Лекционные и практические занятия:*

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

*Лабораторные занятия:*

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508.

*Самостоятельная работа:*

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами. Стол, стул стандарт, шкаф, сейф.

#### 13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (12 часов –

очная форма обучения, 6 часов – заочная форма обучения, 8 часов – очно-заочная форма обучения):

- работа в малых группах;
- разработка проекта (метод проектов);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки.