

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.23 Электрические и электронные аппараты НН  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и  
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Профиль – Электроснабжение (для набора 2021)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

освоение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, ознакомление с назначением, устройством и их техническими характеристиками.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты НН» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности: овладению методами выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем, в том числе с помощью информационных технологий.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты НН» относится к обязательной части дисциплины (модулей). Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	<p>Знать: Методы анализа цепей постоянного и переменного тока</p> <p>Уметь: Осуществлять расчет электрических цепей</p> <p>Владеть: Методами расчета электрических цепей.</p>
ОПК-4	Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	<p>Знать: Методы анализа переходных процессов в цепях постоянного и переменного тока.</p> <p>Уметь: Осуществлять расчет переходных процессов в электрических цепях</p> <p>Владеть: Методами расчета переходных процессов в электрических цепях</p>
ОПК-4	Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	<p>Знать: Принципы моделирования цепей с распределенными параметрами. Свойства электромагнитного поля</p> <p>Уметь: Осуществлять расчет линий с распределенными параметрами. Рассчитывать основные</p>

		<p>модели распространения электромагнитных полей.</p> <p>Владеть: Навыками расчета электромагнитных полей и линий с распределенными параметрами.</p>
ОПК-4	Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	<p>Знать: Основы полупроводниковой техники.</p> <p>Уметь: Составлять основные схемы электронных устройств.</p> <p>Владеть: Принципами построения основных электронных устройств</p>
ОПК-4	Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.	<p>Знать: Характеристики и разновидности трансформаторов и электрических двигателей.</p> <p>Уметь: Осуществлять выбор электрических машин, осуществлять замеры основных характеристик электрических машин.</p> <p>Владеть: Методиками оценки состояния и режимов работы электрических машин.</p>
ОПК-4	Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	<p>Знать: Основные приборы и их допуски для осуществления замеров характеристик электрических и электронных аппаратов.</p> <p>Уметь: Пользоваться приборами оценки состояния характеристик</p>

		<p>электрических и электронных аппаратов.</p> <p>Владеть: Методиками оценки технического состояния электрических и электронных аппаратов.</p>
--	--	---

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основы теории электрических аппаратов.	Общие сведения.	26	4	0	8	14
2	2.1	Аппараты управления.	Коммутационные аппараты.	26	4	0	8	14
3	3.1	Аппараты распределительных устройств.	Электрическая дуга. Аппараты гашения	26	4	0	8	14
4	4.1	Силовые электронные ключи.	Полупроводниковые приборы.	30	5	0	10	15
Итого				108	17	0	34	57

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие сведения	Классификация электрических аппаратов. Требования к электрическим аппаратам	4

			а т а м. Условные обозначения электрических аппаратов и их элементов в электрических схемах Электрические контакты. Конструкция твердо-металлических контактов. Общие сведения и режимы работы контактов.	
2	2.1	Коммутационные аппараты.	Контакторы и магнитные пускатели. Контроллеры, командо-аппараты, реостаты. Электромагнитные и тепловые реле Общие сведения. Электромагнитные реле тока и напряжения. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Тепловые реле. Выбор реле. Электромеханические реле времени. Общие сведения. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.	4
3	3.1	Электрическая дуга. Аппараты гашения	Отключение электрических цепей. Общие сведения. Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключений активной нагрузки. Рубильники, переключатели, предохранители. Автоматические воздушные выключатели	4
4	4.1	Полупроводниковые приборы.	Краткое описание полупроводниковых материалов. Устройство и основные физические процессы. Разновидности биполярных и полевых транзисторов. Разновидности тиристоров. Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Краткое описание операционного усилителя. Передаточная характеристика.	5

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие сведения.	Коммутационные аппараты до 1 кВ	8
2	2.1	Коммутационные аппараты.	Аппараты защиты от токов КЗ (предохранители) до 1 кВ	8
3	3.1	Электрическая дуга. Аппараты гашения	Пускорегулирующие аппараты (контакторы и магнитные пускатели)	8
4	4.1	Полупроводниковые приборы.	Тиристорный пускатель ПБРЗА	10

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Нагрев электрических аппаратов и виды теплообмен. Режимы нагрева и охлаждения электрических аппаратов. Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного токов.	Составление конспекта	14
2	2.1	Контактные электрические аппараты и их классификация. Аппараты автоматического управления. Контакторы. Предохранители. Резисторы и реостаты. Краткая характеристика реле: тока, напряжения, времени и особенности	Составление конспекта	14

		тепловых и герконовых реле. Электромагнитные реле.		
3	3.1	Автоматические выключатели. Аппараты ручного управления. Рубильники. Пакетные выключатели и переключатели. Контроллеры. Аппараты автоматического управления. Магнитный пускатель. Электрическая дуга и её гашение. Тепловой режим при коротком замыкании.	Составление конспекта	14
4	4.1	Принцип действия и устройство магнитного усилителя. Бесконтактные магнитные реле времени. Коммутационные полупроводниковые устрой.	Составление конспекта	15

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. Электрические аппараты : учеб. пособие / Девочкин Олег Васильевич [и др.]. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 98-5-7695-8865-5 : 565-40

2. Казаков, Виталий Анатольевич. Электрические аппараты : учеб. пособие / Казаков Виталий Анатольевич. - Москва : ИП РадиоСофт, 2011. - 372 с. - ISBN 978-5-93037- 193-2 : 309-76.

3. Абрамова, Юлия Владиславовна. Электрические и электронные аппараты низкого напряжения : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Абрамова Юлия Владиславовна. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 124 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0963-2 : 92-00.

4. Абрамова, Юлия Владиславовна. Электрические и электронные аппараты низкого напряжения : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Абрамова Юлия Владиславовна. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 108 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0964-9 : 83-00

### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Курбатов, Павел Александрович. Электрические аппараты : Учебник и практикум / Курбатов Павел Александрович; Курбатов П.А. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 250. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9715-6 : 100.74

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Немцов, М.В. Электротехника и электроника : учебник / М. В. Немцов. - Москва : МЭИ, 2003. - 597 с. : ил. - ISBN 5-7046-0814-0 : 336-70.

2. Рожкова, Лениза Дмитриевна. Электрооборудование станций и подстанций : учебник / Рожкова Лениза Дмитриевна, Козулин Владимир Сергеевич. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 12 1987. - 648с. : ил. - 1-70.

3. Жукова, Галина Анатольевна. Лабораторные работы по электрическим аппаратам : учеб.пособие для техникумов /Жукова Галина Анатольевна, Золина Мария Александровна. - Москва : Высш.шк., 1986. -119с : ил. - 0-20.

4. Чунихин, Александр Адольфович. Аппараты высокого напряжения : учеб. пособие / Чунихин Александр Адольфович, Жаворонков Михаил Александрович. - Москва : Энергоатомиздат, 1985. - 432с. : ил. - 1-00.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г.	<a href="http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books">http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books</a>
ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г.	<a href="https://e.lanbook.ru/">https://e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г.	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Autodesk AutoCad 2015

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;  
-информационно-обучающую;  
-ориентирующую и стимулирующую;  
-исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебнометодических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационнообразовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Владимирович Хромов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.