

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.23.(копия) 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 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цели дисциплины: являются 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 Б1.О.23 «Электрические и электронные аппараты» относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули). 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.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
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)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
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-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Знать: Методы анализа цепей постоянного и переменного тока. Уметь: Осуществлять расчет электрических цепей. Владеть: Методами расчета электрических цепей.
	ОПК-3.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Знать: Методы анализа переходных процессов в цепях постоянного и переменного тока. Уметь: Осуществлять расчет переходных процессов в электрических цепях. Владеть: Методами расчета переходных процессов в электрических цепях.

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	Знать: Принципы моделирования цепей с распределенными параметрами. Свойства электромагнитного поля. Уметь: Осуществлять расчет линий с распределенными параметрами. Рассчитывать основные модели распространения электромагнитных полей. Владеть: Навыками расчета электромагнитных полей и линий с распределенными параметрами.
	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	Знать: Основы полупроводниковой техники. Уметь: Составлять основные схемы электронных устройств. Владеть: Принципами построения основных электронных устройств.
	ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.	Знать: Характеристики и разновидности трансформаторов и электрических двигателей. Уметь: Осуществлять выбор электрических машин, осуществлять замеры основных характеристик электрических машин. Владеть: Методиками оценки состояния и режимов работы электрических машин.
	ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Знать: Основные приборы и их допуски для осуществления замеров характеристик электрических и электронных аппаратов. Уметь: Пользоваться приборами оценки состояния характеристик электрических и электронных аппаратов. Владеть: Методиками оценки технического состояния электрических и электронных аппаратов.

3. Структура и 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			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основы теории электрических аппаратов.	Общие сведения.	26	4		8	14
2	2.1	Аппараты управления.	Коммутационные аппараты.	29	5		10	14
3	3.1	Аппараты распределительных устройств.	Электрическая дуга. Аппараты гашения.	26	4		8	14
4	4.1	Силовые электронные ключи.	Полупроводниковые приборы.	27	4		8	15
Итого				108	17	0	34	57

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основы теории электрических аппаратов.	Общие сведения.	25	1		2	22
2	2.1	Аппараты управления.	Коммутационные аппараты.	28	2		2	24
3	3.1	Аппараты распределительных устройств.	Электрическая дуга. Аппараты гашения.	28	2		2	24
4	4.1	Силовые электронные ключи.	Полупроводниковые приборы.	27	1		2	24
Итого				108	6	0	8	94

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1.1	Общие сведения.	Классификация электрических аппаратов. Требования к электрическим аппаратам. Условные обозначения электрических аппаратов и их элементов в электрических схемах Электрические контакты. Конструкция твердо-металлических контактов. Общие сведения и режимы работы контактов.	4	1
2	2.1	Коммутационные аппараты.	Контакты и магнитные пускатели. Контроллеры, командоаппараты, 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.	5	2
3	3.1	Электрическая дуга. Аппараты гашения.	Отключение электрических цепей. Общие сведения. Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключений активной нагрузки. Отключение индуктивной цепи переменного тока. Отключение короткой дуги переменного тока. Способы гашения электрической дуги. Рубильники, переключатели, предохранители. Автоматические воздушные выключатели.	4	2
4	4.1	Полупроводниковые приборы.	Краткое описание полупроводниковых материалов. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры полупроводникового диода. Разновидности биполярных и полевых транзисторов. Разновидности тиристоров. Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Краткое описание операционного усилителя. Передаточная характеристика.	4	1

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

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

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
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	22
2	2.1	Контактные электрические аппараты и их классификация. Аппараты автоматического управления. Контакты. Предохранители. Резисторы и реостаты. Краткая характеристика реле: тока, напряжения, времени и особенности тепловых и герконовых реле. Электромагнитные реле.	Составление конспекта	14	24
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	24

4	4.1	Принцип действия и устройство магнитного усилителя. Бесконтактные магнитные реле времени. Коммутационные полупроводниковые устрой.	Составление конспекта	15	24
---	-----	--	-----------------------	----	----

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.
4. 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.
3. 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

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru
 ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru
 ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru
 ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru
 ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru
 ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru
 ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

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:

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, закрепленной 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, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

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 учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков: Горбунов Роман Викторович, старший преподаватель кафедры Энергетики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.