

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.22.Электрические и электронные аппараты

на 108 часа(ов), 3 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 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» является формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; изучение проектирования и расчета электрических и электронных аппаратов на основе теории электрических и электронных аппаратов

Задачи изучения дисциплины:

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» 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» относится к базовой части блока «Дисциплины». Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин «Математика (общий курс)», «Физика (общая)» и «Теоретические основы электротехники». Для успешного изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, с магнитными цепями, с законами Ома, Фарадея и Джоуля, с законом сохранения энергии и понятиями интеграла, производной и комплексного числа. Из курсов физики и теоретической электротехники необходимо знание разделов: «Электричество и магнетизм», «Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе», «Электрический ток», «Уравнения Максвелла», «Электромагнитное поле». Из высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	5 семестр	
		Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	6 семестр	
		Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	108	108
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-8	Способность обрабатывать результаты экспериментов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <p>Фрагментарные знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>Фрагментарные знания основных методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.</p> <p>Фрагментарные знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.</p> <p>Фрагментарные знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания контроля основных параметров технологического процесса</p>

	Результат обучения
	<p>Эталонный:</p> <p>Сформированные систематические знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>Сформированные систематические знания основ методов планирования и проведения научных и практических исследований.</p> <p>Сформированные систематические знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.</p> <p>Сформированные систематические знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей контроля основных параметров технологического процесса</p>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>Фрагментарные умения правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>Частично освоенное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Частично освоенное умение технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и технологического процесса.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения контролировать основных параметров технологического процесса</p>

	Результат обучения
	<p>Эталонный:</p> <p>Сформированное умение правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. Сформированное умение или частичное умение планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов.</p> <p>Сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Сформированные систематические умения в технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей контроля основных параметров технологического процесса</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>Отсутствие навыков или фрагментарное владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов.</p> <p>Отсутствие навыков или фрагментарное владение математическим аппаратом планирования экспериментом.</p> <p>Фрагментарное владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных. Частично владение технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и технологического процесса.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическим аппаратом планирования экспериментом.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы владения технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и контроля основных параметров технологического процесса.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Успешное и систематическое владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. Успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом.</p> <p>Успешное и систематическое владение технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и контроля основных параметров технологического процесса.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы теории электрических аппаратов	20	4		6	10
2	2	Аппараты управления	20	6		4	10
3	3	Аппараты распределительных устройств	18	4		4	10
4	4	Силовые электронные ключи	14	4		4	6
Итого			72	18	0	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы теории электрических аппаратов	16	2		2	12
2	2	Аппараты управления	20	2			18
3	3	Аппараты распределительных устройств	18	2		2	14
4	4	Силовые электронные ключи	18				18
Итого			72	6	0	4	62

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	<p>Основные задачи, содержание, взаимосвязь «Электрические и электронные аппараты» с другими дисциплинами. Классификация электрических аппаратов. Требования к электрическим аппаратам. Условные обозначения электрических аппаратов и их элементов в электрических схемах</p> <p>Электрические контакты. Конструкция твердо-металлических контактов. Общие сведения и режимы работы контактов</p>
2	2	<p>Контакторы и магнитные пускатели. Контроллеры, командоаппараты, реостаты.</p> <p>Электромагнитные и тепловые реле Общие сведения. Электромагнитные реле тока и напряжения. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Тепловые реле. Выбор реле.</p> <p>Электромеханические реле времени. Общие сведения. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.</p>
3	3	<p>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.</p> <p>Рубильники, переключатели, предохранители. Автоматические воздушные выключатели.</p>
4	4	<p>Краткое описание полупроводниковых материалов. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры полупроводникового диода. Разновидности биполярных и полевых транзисторов. Разновидности тиристоров.</p> <p>Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Краткое описание операционного усилителя. Передаточная характеристика.</p>

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Электрические контакты. Конструкция твердо-металлических контактов. Общие сведения и режимы работы контактов
2	2	Контакторы и магнитные пускатели. Контроллеры, командоаппараты, реостаты.
3	3	Рубильники, переключатели, предохранители. Автоматические воздушные выключатели.
4	4	

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Коммутационные аппараты до 1 кВ
2	2	Аппараты защиты от токов КЗ (предохранители) до 1 кВ
3	3	Пускорегулирующие аппараты (контакторы и магнитные пускатели)
4	4	Тиристорный пускатель ПБР-3А

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Коммутационные аппараты до 1 кВ
2	2	
3	3	Пускорегулирующие аппараты (контакторы и магнитные пускатели)
4	4	

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Нагрев электрических аппаратов и виды теплообмена	Реферат.
		Режимы нагрева и охлаждения электрических аппаратов.	Реферат.
		Статическая тяговая характеристика и формула Максвелла.	Реферат.
		Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного токов.	Реферат.
		Электромагниты и их классификация.	Реферат.
2	2	Контактные электрические аппараты и их классификация.	Реферат.
		Аппараты автоматического управления. Контактторы.	Реферат.
		Предохранители. Резисторы и реостаты.	Реферат.
		Краткая характеристика реле: тока, напряжения, времени и особенности тепловых и герконовых реле.	Реферат.
		Электромагнитные реле	Реферат.
3	3	Автоматические выключатели.	Реферат.
		Аппараты ручного управления. Рубильники. Пакетные выключатели и переключатели. Контроллеры.	Реферат.
		Аппараты автоматического управления. Магнитный пускатель.	Реферат.
		Электрическая дуга и её гашение.	Реферат.
		Тепловой режим при коротком замыкании.	Реферат.
4	4	Принцип действия и устройство магнитного усилителя.	Реферат.
		Бесконтактные магнитные реле времени.	Реферат.
		Коммутационные полупроводниковые устройства.	Реферат.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные задачи, содержание, взаимосвязь «Электрические и электронные аппараты» с другими дисциплинами. Классификация электрических аппаратов. Требования к электрическим аппаратам. Условные обозначения электрических аппаратов и их элементов в электрических схемах	Реферат.
		Нагрев электрических аппаратов и виды теплообмена	Реферат.
		Статическая тяговая характеристика и формула Максвелла.	Реферат.
		Режимы нагрева и охлаждения электрических аппаратов.	Реферат.
		Электромагниты и их классификация.	Реферат.
		Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного токов.	Реферат.
2	2	Контакторы и магнитные пускатели. Контроллеры, Командоаппараты.	Реферат.
		Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Тепловые реле. Выбор реле.	Реферат.
		Электромеханические реле времени. Общие сведения.	Реферат.
		Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.	Реферат.
		Контактные электрические аппараты и их классификация.	Реферат.
		Аппараты автоматического управления. Контакторы.	Реферат.
		Предохранители. Резисторы и реостаты.	Реферат.
		Краткая характеристика реле: тока, напряжения, Электромагнитные реле времени и особенности тепловых и герконовых реле.	Реферат.
		Отключение электрических цепей. Общие сведения. Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключений активной нагрузки. Отключение индуктивной цепи переменного тока.	Реферат.
		Отключение короткой дуги переменного тока. Способы гашения электрической дуги.	Реферат.
		Автоматические выключатели.	Реферат.

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
		Аппараты ручного управления. Рубильники. Пакетные выключатели и переключатели. Контроллеры.	Реферат.
		Аппараты автоматического управления. Магнитный пускатель.	Реферат.
		Электрическая дуга и её гашение.	Реферат.
		Тепловой режим при коротком замыкании.	Реферат.
4	4	Краткое описание полупроводниковых материалов. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры полупроводникового диода.	Реферат.
		Разновидности биполярных и полевых транзисторов. Разновидности тиристоров.	Реферат.
		Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов.	Реферат.
		Краткое описание операционного усилителя. Передаточная характеристика.	Реферат.
		Принцип действия и устройство магнитного усилителя.	Реферат.
		Бесконтактные магнитные реле времени.	Реферат.
		Коммутационные полупроводниковые устройства.	Реферат.
Устройства защитного отключения электродвигателей.	Реферат.		

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
2	2	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
3	3	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
4	4	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. 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.

6.1.2. 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.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. 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, 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. Таев, Иван Сергеевич.
Электрические аппараты управления : учебник / Таев Иван Сергеевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1984. - 247 с. : ил. - 1-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «БИБЛИОРОССИКА»; Договор № 53Б/223/15-6 от 26.01.2015г www.bibliorossica.com
ЭБС IPRbooks; Договор № 1196/15/223П/15-104 от 11.08.2015г.www.iprbookshop.ru

7. 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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203)
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-104 Лаборатория электрических и электронных аппаратов

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели

доска маркерная 90*150

Технические средства обучения

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран. (хранится в ауд 03-203)

Оборудование:

- стенд лабораторный комплекс «Электробезопасность в эл. Установках до 1000 В ЭБЭУ2-Н-Р».

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: Раздобреев А. А., старший преподаватель кафедры ЭиЭТ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 30.08.2017 г. № 1)**