

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 Электротехника и электроника

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20____ г. №____

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2023)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

дисциплина "Электротехника и электроника" является получение студентами теоретических и практических знаний расчёта процессов электромагнитного преобразования энергии, чтения и преобразования электрических схем, расчётов электротехнических цепей и режимов работы в электрических цепях.

Задачи изучения дисциплины:

формирование у студентов минимально необходимых знаний: основных законов электротехники и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов; основ электроники; умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.23 «Электротехника и электроника» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)». Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой для всех профилей подготовки направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин Б1.О.10 «Высшая математика», Б1.О.13 «Физика». 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: «Электричество и магнетизм. 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 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	32	66

Лекционные (ЛК)	17	16	33
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	16	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	76	114
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Экзамен	72
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		<p>Знать: основные способы получения, преобразования, использования электрической энергии.</p> <p>Уметь: применять на практике полученные знания.</p> <p>Владеть: способами получения, преобразования, использования электрической энергии.</p>
ОПК-5		<p>Знать: методы измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.</p> <p>Уметь: пользоваться измерительными приборами.</p>

	Владеть: способами измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.
--	--

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	Электрические цепи постоянного тока.	Физические основы электротехники. Элементы электрических цепей и электрических схем.	14	4	0	4	6
	1.2	Электрические цепи переменного тока.	Цепи синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами и комплексными числами. Расчёт цепей при синусоидальных токах.	14	4	0	4	6
	1.3	Трёхфазные электрические цепи.	Соединения в звезду и треугольник. Фазные и линейные величины. Расчёт симметричных режимов трёхфазных цепей. Расчёт несимметричных режимов трёхфазной цепи.	16	4	0	4	8
	1.4	Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Классический метод расчёта переходных процессов. Законы коммутации.	16	2	0	4	10

	1.5	Нелинейные электрические цепи.	Общие сведения о нелинейных цепях. Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе. Расчёт сложной электрической цепи с нелинейными элементами на постоянном токе.	12	3	0	1	8
2	2.1	Машины постоянного тока.	Устройство и принцип работы машин постоянного тока.	28	4	0	4	20
	2.2	Асинхронный двигатель.	Устройство, принцип работы, режимы работы асинхронного двигателя.	28	4	0	4	20
	2.3	Трансформаторы.	Устройство, принцип работы трансформатора.	28	4	0	4	20
	2.4	Полупроводниковые приборы и их свойства.	Диоды и биполярные транзисторы. Схемы включения биполярного транзистора и режимы его работы.	14	2	0	2	10
	2.5	Выпрямители переменного тока. Электрические фильтры.	Одно- и двухполупериодные выпрямители. Трёхфазные выпрямители. Применение ёмкостных и индуктивных фильтров для сглаживания пульсаций выпрямленного тока.	10	2	0	2	6
Итого				180	33	0	33	114

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	Основные законы электротехники. Методы	Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа. Преобразования линейных электрических схем. Основные	4

		расчёта цепей постоянного тока.	методы расчёта разветвлённых цепей. Баланс мощности. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Принцип наложения (суперпозиций). Теорема взаимности. Теорема компенсации. Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма.	
1.2	Цепи синусоидального тока.	Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами и комплексными числами. Индуктивность L и ёмкость C в цепях переменного синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение L и C . Треугольники сопротивлений и мощностей. Условия передачи максимальной мощности от источника электрической энергии к приёмнику. Расчёт цепей при синусоидальных токах. О применимости методов расчёта цепей постоянного тока. Сложные разветвлённые цепи. Топографические диаграммы. Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока. Частотные характеристики цепи. Цепи с взаимной индуктивностью. Согласное и встречное включение двух индуктивно связанных катушек.	4	
1.3	Трёхфазные 3-х и 4-х проводные сети при различных режимах работы.	Соединения в звезду и треугольник. Фазные и линейные величины. Расчёт симметричных режимов трёхфазных цепей. Расчёт несимметричных режимов трёхфазной цепи.	4	
1.4	Классический метод расчёта переходных процессов.	Классический метод расчёта переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с L ; C и R элементами. Аперриодический, критический и колебательный режим. Общий случай расчёта переходных процессов в разветвлённых цепях классическим методом. Характеристическое	2	

			уравнение.	
	1.5	Расчёт нелинейных цепей постоянного тока.	Общие сведения о нелинейных цепях. Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе. Расчёт сложной электрической цепи с нелинейными элементами на постоянном токе.	3
2	2.1	Машины постоянного тока.	Режимы работы машин постоянного тока, основные схемы подключения обмоток возбуждения, основные уравнения, описывающие режимы работы двигателя (генератора).	4
	2.2	Пуск и торможение асинхронных двигателей.	Основные режимы работы асинхронного двигателя. Расчётные формулы, описывающие работу двигателя.	4
	2.3	Трансформаторы.	Одно- и трёхфазные трансформаторы. Конструкция. Паспортные данные трансформатора. Опыт короткого замыкания и холостого хода. Схема замещения трансформатора.	4
	2.4	Полупроводниковый диод и биполярный транзистор.	Применение диода в выпрямительных устройствах. Включение транзистора по схемам с ОБ, ОЭ, ОК.	2
	2.5	Выпрямители переменного тока. Электрические фильтры.	Одно- и двухполупериодные выпрямители. Трёхфазные выпрямители. Применение ёмкостных и индуктивных фильтров для сглаживания пульсаций выпрямленного тока.	2

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	Основные законы электротехники.	Исследование метода эквивалентного генератора. Проверка законов Кирхгофа.	4
	1.2	Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока.	Исследование резонанса напряжений и резонанса токов.	4
	1.3	Трёхфазные цепи. Соединения в звезду и треугольник.	Исследование трёхфазной электрической цепи при включении нагрузки в звезду и в треугольник.	4
	1.4	Классический метод расчёта переходных процессов.	Исследование переходных процессов в RC и RL цепях при включении на постоянное напряжение.	4
	1.5	Нелинейные цепи постоянного тока.	Исследование нелинейной электрической цепи при различных схемах включения нелинейных элементов.	1
2	2.1	Режимы работы двигателя постоянного тока.	Исследование режимов работы машины постоянного тока.	4
	2.2	Пуск и торможение асинхронного двигателя.	Исследование пускового и тормозных режимов асинхронного двигателя.	4
	2.3	Однофазный трансформатор	Исследование однофазного трансформатора.	4
	2.4	Схемы включения транзистора.	Исследование транзистора включенного по одной из схем (ОБ, ОЭ, ОК).	2
	2.5	Выпрямители.	Исследование однофазных выпрямителей.	2

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	Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа. Преобразования линейных электрических схем. Баланс мощности. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Потенциальная диаграмма. Принцип наложения (суперпозиций). Теорема взаимности. Теорема компенсации.	Составление конспекта.	6
	1.2	Индуктивность L и ёмкость C в цепях переменного синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение L и C . Треугольники сопротивлений и мощностей. Условия передачи максимальной мощности от источника электрической энергии к приёмнику. Расчёт цепей при синусоидальных токах. О применимости методов расчёта цепей постоянного тока. Сложные разветвлённые цепи. Топографические диаграммы. Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока. Частотные характеристики цепи. Цепи с взаимной индуктивностью. Согласное и встречное включение двух	Составление конспекта.	6

		индуктивно связанных катушек. Эквивалентная замена индуктивных связей.		
	1.3	Расчёт несимметричных режимов трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду и в треугольник. Аналитическое разложение на симметричные составляющие. Графическое разложение на симметричные составляющие.	Составление конспекта.	8
	1.4	Классический метод расчёта переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с L;C и R элементами. Апериодический, критический и колебательный режим. Общий случай расчёта переходных процессов в разветвлённых цепях классическим методом. Характеристическое уравнение.	Составление конспекта.	10
	1.5	Общие сведения о нелинейных цепях. Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе. Расчёт сложной электрической цепи с нелинейными элементами на постоянном токе аналитическим и графическим способами.	Составление конспекта.	8
2	2.1	Характеристики двигателя и генератора постоянного тока при различных способах	Составление конспекта.	20

		возбуждения.		
	2.2	Расчёт и построение основных характеристик асинхронного двигателя.	Составление конспекта.	20
	2.3	Схема замещения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма. Группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.	Составление конспекта.	20
	2.4	Применение полупроводниковых приборов.	Составление конспекта.	10
	2.5	Схемы выпрямителей низкого напряжения. Использование выпрямителей при больших токах и напряжениях.	Составление конспекта.	6

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. 1. Кузовкин Владимир Александрович. Электротехника и электроника : учеб. для академического бакалавриата / Кузовкин Владимир Александрович , Филатов Владимир Витальевич. - Москва : Юрайт, 2014. - 431 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3855-5 : 430-87. 2. Данилов Илья Александрович. Общая электротехника : учеб. пособие / Данилов Илья Александрович. - М. : Юрайт, 2010. - 673с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0701-8 : 461-00. 3. Жаворонков Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника : учеб. пособие / Жаворонков Михаил Анатольевич, Кузин Александр Владимирович. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 400с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7041-4 : 405-90. 4. Атабеков Г.И.

Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 592с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0800-9 : 576-00. 5. Иванов Иван Иванович. Электротехника : учеб. пособие / Иванов Иван Иванович, Соловьев Герман Иванович. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0523-7 : 460-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Серебряков Александр Сергеевич. Линейные электрические цепи. Лабораторный практикум на IBM PC : учеб. пособие / Серебряков Александр Сергеевич. - Москва : Высшая школа, 2009. - 134с. : ил. - ISBN 978-5-06-005732-4 : 243-00. 2. Астайкин Анатолий Иванович. Основы теории цепей : учеб. пособие. В 2 т. Т. 1 / Астайкин Анатолий Иванович, Помазков Алексей Петрович ; под ред. А.И. Астайкина. - Москва : Академия, 2009. - 304с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4673-0 : 235-62.

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.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:

1) Mathematica Standart Version Education

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 практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающимся необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Разработчик/группа разработчиков:
Юрий Владимирович Ермолаев

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.