

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

Энергетический факультет

Кафедра Автоматизации производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06.04.Электрический привод

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 2019)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

овладение знаниями основ электропривода, характеристик современных систем электроприводов, энергетики электропривода, сопутствующего электрооборудования и аппаратов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины электрический привод:

- знаний принципов действия, конструкции, областей применения основных электрических приводов производственных машин и механизмов;
- знаний электротехнической терминологии и символики графических схем;
- практических навыков включения электрических двигателей, управление ими и контроля за их эффективной, безопасной и экономичной работой.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Высшая математика», «Электрические машины». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
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: устройство и принципы действия электрических двигателей различных типов Уметь: уметь анализировать работу электрических приводов, вычислять значения рабочего ресурса; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических приводов Владеть: практическими навыками правильного включения в работу основных электрических приводов

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать: электрические приводы, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования их параметров Уметь: выполнять расчеты неустановившегося механического движения Владеть: навыками расчета систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических систем в режимах стабилизации, программного и следящего управления
	ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Знать: физические явления в электрических приводах и основы теории электрических приводов Уметь: читать и составлять электрические схемы управления электроприводами, с учетом каталожных данных правильно рассчитать и выбрать необходимую мощность основных электрических приводов Владеть: правилами технической эксплуатации и правилами техники безопасности при работе с действующими электрическими приводами.
	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знать: задачи экспериментального исследования Уметь: рассчитывать механические и электромеханические характеристик электроприводов Владеть: навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования
	ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	Знать: теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве электрических приводов Уметь: Читать электрические схемы управления электроприводами Владеть: Успешное и системное применение навыков расчетов систем электрического привода и их режимов работы

	ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знать: Физические явления в электроприводах, в механических элементах электроприводов, процессы в изоляции и их математические описания Уметь: составлять расчетные схемы механической части электропривода Владеть: навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	Знать: Области применения, способы регулирования координат основных электрических приводов машин и механизмов, современный уровень отечественных и зарубежных достижений в области электрического привода Уметь: определять величины регулировочных резисторов в цепях двигателей и выбирать их по каталогу Владеть: методами диагностирования неисправностей узлов электропривода
	ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД	Знать: основные виды и характеристики электродвигателей Уметь: оценивать нагрев двигателей Владеть: прикладными компьютерными программами моделирования работы АЭП
	ПК-1.3. Подготавливает раздел предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знать: основные методы регулирования угловой скорости электродвигателей Уметь: выполнять схемы для проведения лабораторных работ и экспериментов по исследованию электропривода Владеть: методами расчета АЭП
	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: алгоритмы управления электроприводами Уметь: виды типовых производственных и технологических процессов, обеспечение которых осуществляется электропривод Владеть: методами экспериментального исследования, теорией и техникой эксперимента

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	Двигатели постоянного тока	Электроприводы с двигателем постоянного тока	42	6		16	20
	2	Двигатели переменного тока	Электроприводы с двигателем переменного тока	42	6		16	20
	3	Двигатели специального назначения	Электроприводы с специальными двигателями	24	4			20
Итого				108	16	0	32	60

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	Двигатели постоянного тока	Электроприводы с двигателем постоянного тока	38	4		4	30
	2	Двигатели переменного тока	Электроприводы с двигателем переменного тока	36	2		4	30
	3	Двигатели специального назначения	Электроприводы с специальными двигателями	34	2			32
Итого				108	8	0	8	92

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	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Общая характеристика и классификация электроприводов, краткий исторический очерк развития электроприводов	2	2

1	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Механические характеристики электроприводов постоянного тока	2	1
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Установившиеся, устойчивые и неустойчивые режимы механического движения электропривода	2	1
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Пуск ДПТ в функции времени, скорости, тока. Механические и электромеханические характеристики асинхронного и синхронного двигателя	2	1
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Форсировка возбуждения синхронного двигателя. Компенсация реактивной мощности СД. Регулирование координат в системе источник тока – двигатель	2	1
	3	Электроприводы с специальными двигателями	Тормозные режимы электроприводов. Электропривод с шаговым двигателем. Электропривод с вентильным двигателем	2	1
	3	Электроприводы с специальными двигателями	Энергосберегающие решения в электроприводах	2	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	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Исследование электромашиного агрегата. Получение механических характеристик.	2	2
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Оформление и защита лабораторной работы №1	2	

1	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Оформление и защита лабораторной работы №1	2	
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Оформление и защита лабораторной работы №1	2	
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Исследование электромашинного агрегата. Получение двигательных и регулировочных характеристик.	2	
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Оформление и защита лабораторной работы №2	2	
	1	Электроприводы с двигателем постоянного тока	Оформление и защита лабораторной работы №2	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Исследование асинхронного электро двигателя в двигательных режимах	2	2
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №3	2	2
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №3	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Исследование синхронного электро в двигательных режимах	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №4	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №4	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Исследование электродвигателя переменного тока в тормозных режимах	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №5	2	
	2	Электроприводы с двигателем переменного тока	Оформление и защита лабораторной работы №5	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	Схема включения, статические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Пуск и торможение двигателей. Расчет регулировочных и пусковых реостатов. Регулирование координат изменением магнитного потока и подводимого к якору напряжения.	обработка и анализ полученных данных	20	30
1	2	Схема включения, характеристика и режимы работы асинхронного трехфазного двигателя. Регулирование координат с помощью резисторов, изменением величины и частоты подводимого напряжения. Электропривод по системе «преобразователь частоты – двигатель» в «регулятор напряжения – двигатель». Регулирование скорости изменением числа пар полюсов. Пуск и торможение асинхронных трехфазных двигателей. Расчет регулировочных реостатов. Понятие об ЭП с линейным асинхронным двигателем. Электропривод с однофазным асинхронным двигателем. Особенности переходных процессов в электроприводах с асинхронным двигателем.	обработка и анализ полученных данных	20	30
1	3	Потери мощности и энергии нерегулируемых и регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока. Способы повышения энергетических показателей работы электроприводов.	обработка и анализ полученных данных	20	32

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. Кацман, Марк Михайлович. Электрический привод : учебник / Кацман Марк Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 384с. - ISBN 978-5-7695-5570-1 : 221-00.
2. Онищенко, Георгий Борисович. Электрический привод : учебник / Онищенко Георгий Борисович. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 288с. - ISBN 978-5-7695-4919-9 : 287-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Шичков, Леонид Петрович. Электрический привод : Учебник и практикум / Шичков Леонид Петрович; Шичков Л.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 330. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9755-2 : 102.38.
2. Дементьев, Юрий Николаевич. Электрический привод : Учебное пособие / Дементьев Юрий Николаевич; Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 223. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01415-0 : 91.73.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Кацман, Марк Михайлович. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу : учеб. пособие / Кацман, Марк Михайлович. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 256 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8195-3 : 398-20.
2. Терехов, Владимир Михайлович. Системы управления электроприводов : учебник / Терехов Владимир Михайлович, Осипов Олег Иванович; под ред. В.М. Терехова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-5257-1 : 262-50.
3. Ильинский, Николай Федотович. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учеб. пособие / Ильинский Николай Федотович, Москаленко Владимир Валентинович. - Москва : Академия, 2008. - 208с. - ISBN 978-5-7695-2849-1 : 370-00.
4. Электропривод и электрооборудование : учебник / Коломиец Алексей Петрович [и др.]. - Москва : КолосС, 2008. - 328 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0596-2 : 495-00.

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: Аскон Компас-3D LT

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: Доцент кафедры АПП, Дейс Д.А.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

«____» _____ 20____ г.