

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.15 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 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у обучающихся необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие у обучающихся понимания сущности явлений, положенных в основу функционирования электроприводов; - приобретение практических навыков работы с электроприводом и оценки результатов их применения в различных режимах работы; - расчет и выбор основных элементов электроприводов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Электрический привод» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиля "Электроснабжение".

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

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

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
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)		

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	способность выполнения сбора и анализа данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений.	<p>Знать: - методы теоретического описания движения электропривода, методы его расчета, методы приведения параметров механической части силового канала ЭП к скорости вращения электродвигателя;</p> <p>- уравнения и методы расчета естественных и искусственных скоростных и механических характеристик электропривода постоянного и переменного тока;</p> <p>- способы пуска, регулирования скорости, электрического торможения и реверса ЭП.</p> <p>Уметь: - выполнять расчеты по приведению реальной кинематической схемы силового канала ЭП к эквивалентной расчетной;</p> <p>- приводить многомассовую упругую систему механической части силового канала ЭП к трехмассовой, двухмассовой упругим системам и одномассовой жесткой системе;</p> <p>- рассчитывать для заданных режимов работы искусственные механические и скоростные статические и динамические характеристики ЭП при изменении различных параметров в электрических цепях электродвигателя.</p> <p>Владеть: - навыками экспериментального снятия</p>

		<p>различных статических механических и скоростных характеристик ЭП, определения потерь мощности в ЭП;</p> <p>- навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий.</p>
ПК-1	<p>Демонстрация понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Знать: - методику расчета и выбора мощности электродвигателя для электропривода и преобразователя мощности, питающего электродвигатель;</p> <p>- методы проверки мощности электродвигателя по нагреву и на перегрузочную способность;</p> <p>- о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.</p> <p>Уметь: - рассчитывать пусковую диаграмму, определять и выбирать по каталогу величину сопротивлений пускового реостата, проверять выбранные резисторы по нагреву;</p> <p>- выбирать тип и параметры элементов электрической части силового канала, а также тип и параметры элементной базы информационного канала согласно принципиальной электрической схемы электропривода.</p> <p>Владеть: навыками анализа простейших электромагнитных</p>

	устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.
--	-------------------------------------------------------------------------------

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	Электрический привод	Основы электропривода. Управление электроприводом. Регулирование координат, защита и автоматизация электропривода. Этапы проектирования и выбора электропривода, оценка его надёжности и эффективности.	108	16	0	32	60
Итого				108	16	0	32	60

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	Основы электропривода.	Состояние и перспективы развития электропривода. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития электропривода. Классификация электроприводов. Предмет, задачи, структура и методика изучения учебного курса. Уравнения механических и электромеханических характеристик рабочих машин и электродвигателей.	2

	1.1	Основы электропривода.	Общие положения. Виды статической нагрузки (активная и реактивная). Уравнения движения электропривода и их анализ. Статическая устойчивость электроприводов.	2
	1.1	Управление электроприводом.	Общие сведения. Нагрузочные диаграммы рабочих машин и электродвигателей; их анализ, расчет и построение. Режимы работы электродвигателей. Потери в электрических машинах. Расчёт коэффициента полезного действия при различных нагрузках.	2
	1.1	Управление электроприводом.	Анализ уравнений нагрева и охлаждения электродвигателей. Расчёт и выбор мощности электродвигателя при различных режимах работы. Допустимая частота включения. Особенности определения мощности электродвигателя для регулируемого электропривода.	2
	1.1	Регулирование координат, защита и автоматизация электропривода.	Понятие о координате электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Общие положения.	2
	1.1	Регулирование координат, защита и автоматизация электропривода.	Аппаратура защиты и управления (ручная и автоматическая) электроприводами; её назначение, классификация, характеристики, выбор и использование. Классификация	2
	1.1	Этапы проектирования и выбора электропривода, оценка его надёжности и эффективности.	Приводные характеристики рабочих машин и их анализ. Этапы выбора электропривода по роду тока и напряжению, по конструктивному исполнению и защите от воздействия окружающей среды, по частоте вращения и способу её регулирования, по мощности, по условию статической и динамической устойчивости электропривода.	2
	1.1	Этапы проектирования	Расчёт надёжности электропривода с	2

		ирования и выбора электр опривода, оценка его надёжности и эффективности.	целью определения основных показателей надёжности: вероятности безотказной работы, интенсивности отказов, наработки на отказ, среднего времени восстановления и коэффициента готовности	
--	--	---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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	Основы элект ропривода.	Исследование электропривода с двигателем постоянного тока параллельного возбуждения	8
	1.1	Основы элект ропривода.	Исследование электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения	8
	1.1	Управление эл ектроприво д м.	Исследование частотно-управляемого электропривода переменного тока	16

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	Состояние и перспективы развития электропривода. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития электропривода. Классификация электроприводов.	Подготовка к лекции, подготовка к лабораторной работе, информационный поиск, подготовка к зачету	15

		<p>Предмет, задачи, структура и методика изучения учебного курса. Уравнения механических и электромеханических характеристик рабочих машин и электродвигателей. Общие положения. Виды статической нагрузки (активная и реактивная). Уравнения движения электропривода и их анализ. Статическая устойчивость электроприводов.</p>		
	1.1	<p>Общие сведения. Нагрузочные диаграммы рабочих машин и электродвигателей; их анализ, расчет и построение. Режимы работы электродвигателей. Потери в электрических машинах. Расчёт коэффициента полезного действия при различных нагрузках. Анализ уравнений нагрева и охлаждения электродвигателей. Расчёт и выбор мощности электродвигателя при различных режимах работы. Допустимая частота включения. Особенности определения мощности электродвигателя для регулируемого электропривода.</p>	<p>Подготовка к лекции, подготовка к лабораторной работе, информационный поиск, подготовка к зачету</p>	15
	1.1	<p>Понятие о координате электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования.</p>	<p>Подготовка к лекции, подготовка к лабораторной работе, информационный поиск, подготовка к зачету</p>	15

		Общие положения. Аппаратура защиты и управления (ручная и автоматическая) электроприводами; её назначение, классификация, характеристики, выбор и использован		
	1.1	Приводные характеристики рабочих машин и их анализ. Этапы выбора электропривода по роду тока и напряжению, по конструктивному исполнению и защите от воздействия окружающей среды, по частоте вращения и способу её регулирования, по мощности, по условию статической и динамической устойчивости электропривода. Расчёт надёжности электропривода с целью определения основных показателей надёжности: вероятности безотказной работы, интенсивности отказов, наработки на отказ, среднего времени восстановления и коэффициента готовности	Подготовка к лекции, подготовка к лабораторной работе, информационный поиск, подготовка к зачету	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. Шичков, Л.П. Электрический привод: учебник и практикум / Л. П. Шичков. – 2-е изд., исп.и доп. – Москва : Юрайт, 2017. - 330 с.
2. Шичков, Л. П. Электрический привод. Практикум : учебное пособие / Л. П. Шичков, О. П. Мохова. - Москва : РГАЗУ, 2014. - 182с.

5.1.2. Издания из ЭБС

- 1.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Ильинский, Н. Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учебное пособие / Н. Ф. Ильинский ; Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - Москва : Академия, 2008. - 202с
2. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : учеб. для ссузов / В. В. Москаленко. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 207с.

5.2.2. Издания из ЭБС

- 1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронный справочник по электротехнике	https://electrono.ru/
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) ELCUT Студенческий 6.3

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения	Оснащенность специальных помещений и
---------------------------------------	--------------------------------------

учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	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	

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:
Данил Александрович Дейс

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.