

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Электрооборудование специального и тяжелого машиностроения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Синтез систем автоматического управления электроприводами**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Н. Буевич
	старший преподаватель	К.Е. Дедаев
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	М.В. Халин

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен проводить поиск, обработку и анализ научно-технической информации для объектов профессиональной деятельности	ПК-3.2	Формулирует предложения по совершенствованию систем автоматического управления электроприводами
ПК-4	Способен обеспечивать функционирование и модернизацию электрооборудования	ПК-4.1	Проводит оценку технологических решений по модернизации электрооборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Релейная защита и автоматика в системах управления электроприводов, Системы автоматического управления электроприводом общепромышленных механизмов, Современные проблемы энергосбережения в электроприводе
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	48	136	95

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Лекция 1(2ч.)[3,5,6,7]** Цель изучения дисциплины. Основные виды электрооборудования, применяемого в специальном и тяжелом машиностроении. Коммутирующие аппараты. Условия успешной коммутации сильноточных электрических цепей и их совершенствования в системах автоматического управления.
- 2. Лекция 2(2ч.)[3,5,6,9]** Оценка технологических решений в способах гашения электрической дуги. Электромеханические системы коммутирующего электрооборудования. Износ электрических контактов коммутирующих аппаратов.
- 3. Лекция 3(2ч.)[2,5,6]** Состав электрооборудования, применяемого в специальном и тяжелом машиностроении. Особенности конструкции электродвигателей, применяемых в силовых приводах, их динамические свойства и перегрузочная способность. Особенности конструкций электродвигателей и их совершенствования в системах автоматического управления, применяемых в силовых приводах технологического оборудования тяжелого машиностроения.
- 4. Лекция 4(2ч.)[2,3,5]** Двухъякорные и многоскоростные двигатели. Двигатели с независимой вентиляцией. Двигатели со встроенными тормозами. Динамические свойства приводов постоянного и переменного тока высокой мощности, их перегрузочная способность. Системы автоматического управления электроприводами.
- 5. Лекция 5(2ч.)[2,3,5,6]** Автоматизированный электропривод постоянного и переменного тока. Оценка технологических решений в аппаратуре управления и защиты. Особенности автоматизированного электропривода, применяемого в специальном и тяжелом машиностроении.
- 6. Лекция 6(2ч.)[3,4,5,6]** Требования к тиристорным преобразователям электроприводов постоянного тока. Система электропривода тиристорный возбудитель – генератор – двигатель (ТВ-Г-Д). Модернизация электрооборудования на основе тиристорные преобразователи частоты для приводов переменного тока. Аппаратура управления и защиты.
- 7. Лекция 7 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5]** Электрооборудование металлургических предприятий и горно-шахтных комплексов. Электроприводы прокатных станов и их использование в системах автоматического управления.
- 8. Лекция 8(2ч.)[2,5]** Приводы рабочих валов реверсивной горячей прокатки, непрерывных прокатных станов, листовых непрерывных станов горячей и холодной прокатки. Электроприводы вспомогательных механизмов: нажимных

устройств, рольгангов, ножниц, намоточно-размоточных и натяжных механизмов. Основные способы применения данных электроприводов в системах автоматического управления.

Практические занятия (32ч.)

9. Практическое занятие 1 {переговоры и медиация} (4ч.)[1,3,5,6] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: «Виды электрооборудования специального и тяжёлого машиностроения», «Особенности коммутирующих аппаратов силовых электрических цепей». Оценка технологических решений и порядок выбора коммутирующих аппаратов.

10. Практическое занятие 2 {переговоры и медиация} (4ч.)[1,3,5,6] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам : «Способы гашения электрической дуги в коммутирующих аппаратах», «Электромеханические системы коммутирующего электрооборудования, износ электрических контактов коммутирующих аппаратов и предложения по совершенствованию их». Расчёт дугогасительных решёток.

11. Практическое занятие 3(4ч.)[1,2,4,5] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: «Конструкции элек-электродвигателей, применяемых в силовых приводах технологического оборудования тяжёлого машиностроения», «Динамические свойства приводов постоянного и переменного тока высокой мощности, оценка и способы их модернизации».

12. Практическое занятие 4 {«мозговой штурм»} (4ч.)[1,2,4,5] Расчёт мощности электродвигателей постоянного тока привода рабочих валков реверсивных станов горячей прокатки стали (блюмингов, слябингов, толстолистовых станов). Предложения по совершенствованию данных электродвигателей.

13. Практическое занятие 5(4ч.)[1,2,4,5] Расчёт мощности электродвигателей приводов вспомогательных механизмов прокатных станов: нажимных устройств, рольгангов, ножниц. Предложения по совершенствованию данных электродвигателей.

14. Практическое занятие 6 {творческое задание} (4ч.)[2,5] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: «Электроприводы буровых установок», «Привод роторного стола и буровой лебёдки», «Система торможения буровой лебёдки». Предложения по совершенствованию данных электродвигателей и их использования в системах автоматического управления.

15. Практическое занятие 7(4ч.)[1,2,4,5] Особенности расчёта электропривода регулятора подачи долота буровой установки. Оценка технологических решений в выборе электродвигателя привода регулятора подачи долота

16. Практическое занятие 8(4ч.)[2,3,4,5] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: "Оценка технологических решений в вопросе выбора электрооборудование экскаваторов", " Электроприводы механизмов подъема и напора карьерных гусеничных экскаваторов», «Электроприводы вращения и ходы карьерных гусеничных экскаваторов".

Самостоятельная работа (60ч.)

17. Самостоятельная работа 1(34ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Подготовки докладов по темам практических занятий

18. Самостоятельная работа 2(10ч.)[2,3,4,5,6,8] Самостоятельное изучение лекционных тем

19. Самостоятельная работа 3(16ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Подготовка к зачету

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Лекция 1(2ч.)[2,4,5] Электрооборудование и электроприводы буровых установок. Привод буровых насосов, ро-торного стола и буровой лебедки. Оценка технологических решений в вопросах торможения буровой лебедки.

2. Лекция 2(2ч.)[2,4,5] Принцип действия электромагнитного тормоза (ЭТМ). Системы автоматического управления электропривода регуляторов подачи долота. Особенности построения системы управления электроприводом регуляторов подачи долота.

3. Лекция 3(2ч.)[2,3,5] Электрооборудования тяжелых экскаваторов, подъемно-транспортных устройств и кузнечно-прессовых установок. Оценка технологических решений и особенности работы электроприводов одноковшовых экскаваторов. Электроприводы механизмов подъема, напора, вращения и хода карьерных гусеничных экскаваторов.

4. Лекция 4(2ч.)[2,5,6] Электроприводы механизмов подъема, тяги и вращения шагающих экскаваторов (драглайнов). Параметры их двигателей. Требования к электроприводам экскаваторов. Параметры двигателей и системы управления этих электроприводов.

5. Лекция 5 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5] Электроприводы мостовых и стреловых кранов и их совершенствования в системах автоматического управления. Требования к приводам механизмов, подъема, передвижения, поворота и изменения вылета стрелы.

6. Лекция 6(2ч.)[2,3,5] Механические характеристики крановых механизмов. Способы управления крановыми электродвигателями с помощью кнопочных постов, силовых кулачковых контроллеров и комплектных устройств и их применение и совершенствование в системах автоматического управления. Электродвигатели, применяемые в крановом хозяйстве.

7. Лекция 7(4ч.)[2,4,6] Кинематическая схема электропривода однокривошипного механического пресса. Оценка технологических решений и

требования к электроприводу механического пресса. Расчёт мощности электродвигателя для привода.

Практические занятия (16ч.)

8. Практическое занятие 1(2ч.)[2,3,5] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: "Электроприводы механизмов подъема, тяги и вращения шагающих экскаваторов", "Общие требования к приводам экскаваторов", "Особенности и параметры электродвигателей для экскаваторов". Оцените технологические решения по применению данных приводов в системах автоматического управления.

9. Практическое занятие 2(2ч.)[1,2,5,7] Расчёт мощности электродвигателей приводов подъёма, напора, вращения и хода карьерных гусеничных экскаваторов. Расчеты систем автоматического управления.

10. Практическое занятие 3(2ч.)[1,2,4,5] Расчёт мощности электродвигателей приводов подъёма, тяги и вращения шагающих экскаваторов. Расчет систем автоматического управления данных электроприводов.

11. Практическое занятие 4 {переговоры и медиация} (4ч.)[2,4,5] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: "Оценка технологических решений в современных подъёмно-транспортных устройствах и их электрооборудование", "Особенности требований к электро-приводам механизмов подъёма, передвижения, поворота и изменения вылета стрелы подъемных кранов", "Способы управления крановыми электроприводами"

12. Практическое занятие 5(2ч.)[1,2,4,5] Расчёт электроприводов механизмов подъёма, передвижения и поворота кранов.

Выбор электродвигателей этих приводов. Оцените технологические решения по применению данных приводов в системах автоматического управления.

13. Практическое занятие 6(2ч.)[2,4] Семинарское занятие с заслушиванием докладов студентов по темам: "Электрооборудование однокривошипного механического пресса", "Электропривод современного механического пресса и способы его модернизации и использования в системах автоматического управления".

14. Практическое занятие 7(2ч.)[1,2,4,7,8,9] Расчёт мощности электродвигателя однокривошипного механического пресса и расчет системы автоматического управления данного электропривода.

Самостоятельная работа (76ч.)

15. Самостоятельная работа 1(10ч.)[2,3,4] Подготовка к лекционным занятиям

16. Самостоятельная работа 2(10ч.)[2,4,5,6,9] Подготовки к практическим занятиям

17. Самостоятельная работа 3(20ч.)[2,3,4,6,7,8,9] Подготовки докладов по темам практических занятий

18. Самостоятельная работа 4(36ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Подготовка к экзамену

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бувевич В.Н., Халин М.В., Дедаев К.Е. учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий по дисциплине электрооборудования специального и тяжелого машиностроения / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021.- 22 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Buevich_ESiTM_pz_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Капунцов Ю. Дч. Электрооборудование и электропривод промышленных установок: [учеб. для энергет. специальностей вузов] /Ю. Д. Капунцов, В. А. Елисеев, Л. А. Ильяшенко ; под общ. ред. М. М. Соколова.-М.: Высшая школа, 1979.-259 с.: ил. 33 экз.

3. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Проектирование электропривода промышленных механизмов: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2014.-448 с.: ил. – ЭБС «Лань» . –Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44766

4. Основы теории электрических аппаратов / Под ред. П. А. Курбатова, учебник- 5-е изд., перераб. и доп.- СПб .: Издательство «Лань», 2015.-592с.: ил.- ЭБС «Лань» –(Учебники для вузов. Специальная литература)-Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61364

6.2. Дополнительная литература

5. Сандлер А. С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков: учеб. по-сobie для вузов /А. С. Сандлер.-М.: Высшая школа, 1972.-439 с.: ил. 15 экз

6. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань». 2012.- 368с.:-(Учебники для вузов. Специальная литература)ЭБС «Лань».-Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3185

7. Машиностроение. Энциклопедия /ред. совет :К.В.Фролов (пред) и др. М.: Машино-строение. Горные машины Т. IV-24/ Ю.А. Лагунова, А.П. Комиссаров, В.С. Шестаков и др. под общ. ред. В.К. Асташева,2011. 496с.: ил.-ЭБС «Лань»-Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3315>

8. Металлорежущие станки: учебник. В 2т./Т.М. Авраимова, В.В. Бушуев,

Л.Я. Гило-вой и др.: под ред. В.В. Бушуева Т. 1.-М.: Машиностроение, 2011.-608 с.: ил.-ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3316>

9. Машиностроение. Энциклопедия ---II--- Электропривод. Т. IV-2/ Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев и др. ; под общ. ред. Л.Б. Масандилова, 2012. 520с.: ил.-ЭБС «Лань»-Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3319>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова, <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

11. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru/ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
2	Windows
3	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky
4	Opera

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».