

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ

им. П.О. Сухого

_____ О. Д. Асенчик

28.06.2019 г.

Регистрационный № УД- 41-34/уч.

ВВЕДЕНИЕ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИКУ И АВТОМАТИЗАЦИЮ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования первой ступени
ОСВО 1-53 01 05 – 2019; учебных планов учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого» специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»
регистрационный № 153-1-21/уч от 06.02.2019

СОСТАВИТЕЛЬ:

Л.В.Веппер, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод»
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.В.Козлов, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники»
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.
С.В.Веппер, начальник техотдела ЧПУП «РАТОН-Медтех»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого» (протокол № 12 от 31.05.2019);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и
информационных систем учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 10 от 03.06.2019);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 26.06.2019)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление.

Учебная дисциплина «Введение в электромеханику и автоматизацию» входит в перечень факультативных дисциплин специальности 1-53 01 05 – «Автоматизированные электроприводы».

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Введение в электромеханику и автоматизацию» – приобретение знаний по системам законодательных актов, организационных, технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- обеспечение у студентов осознанного отношения к процессу обучения;
- ознакомление их с сущностью электропривода, требуемой теоретической подготовкой специалистов по специальности 1-53 01 05, принципами подготовки инженеров в высшей школе.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- физика;
- математика.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с проектированием, моделированием, расчетом систем электропривода и автоматизации.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины «Охраны труда» студент должен:

знать:

- основные законы электромеханического преобразования энергии: Максвелла, Ампера, Фарадея;
- элементный состав типового автоматизированного электропривода;
- принципы построения систем автоматического управления электроприводами;

уметь:

- применять основные законы электромеханики при объяснении принципа действия различных электродвигателей;
- определять принципы построения систем автоматического управления.

владеть:

- системным и сравнительным анализом
- междисциплинарным подходом при решении проблем.

Изучение и освоение дисциплины «Охрана труда» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических и профессиональных компетенций, таких как:

- владение системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно и порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками работы с компьютером и другими техническими устройствами;
- умение учиться и повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- контролирование соблюдения норм охраны труда, техники безопасности, пожарной и экологической безопасности при работах с системами электропривода и автоматики;
- разработка и внедрение методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- обеспечение учета и анализа аварийных ситуаций в работе автоматизированных электроприводов и систем автоматизации, разработка предложения по их предупреждению;
- организация обучения персонала, обслуживающего автоматизированные электроприводы и системы автоматизации правилам технической эксплуатации и техники безопасности.

В рамках учебной программы требуются следующие универсальные и специализированные компетенции:

УК-9. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

СК-23. Знать основные этапы развития электротехники, состояние и пути совершенствования систем электропривода.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» учебная программа дисциплины по дневной форме рассчитана на 16 часов, из них: 16 часов аудиторных. Трудоёмкость дисциплины 1 зачетная единица.

Форма получения высшего образования: дневная

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма обучения	Дневная
Курс	1
Семестр	2
Лекции (часов)	16
Лабораторные занятия (часов)	-
Всего аудиторных (часов)	16
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет	2 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Принципы и методы подготовки специалистов в высшей школе.

Виды занятий, отчетность, виды практик, НИРС, УИРС. Ознакомление с учебным планом специальности 1–53 01 05, составом кафедры, кураторами групп, деканом ФАИС, ректоратом; учебной (по предметам), научной (по темам) деятельностью сотрудников кафедры.

Тема 2. Понятие электропривода. Автоматизированный электропривод.

Электропривод: общее определение по ЕСКД, блок схема, назначение блоков. Рабочая машина с автоматизированным электроприводом – на примере осциллятора кристаллизатора МНЛЗ-3 на РУП «БМЗ» (г. Жлобин).

Тема 3. Электромеханические преобразователи емкостного и индуктивного типов.

Принципы построения индуктивных ЭМП на основе законов Максвелла, Ампера и Фарадея.

Тема 4. Максвелловские электродвигатели.

Максвелловские электродвигатели углового, линейного, колебательного движения. Разработки кафедры АЭП в области создания электромагнитных мостовых высокочастотных вибраторов (до 1000 Гц).

Тема 5. Амперовские электродвигатели постоянного тока.

Конструкция ДПТ в эволюции от проводника с током в магнитном поле к вращающемуся обмотанному якорю. Необходимость щеточно-коллекторного узла или вентильного коммутатора.

Тема 6. Фарадеевские электродвигатели.

Принципы создания подвижных магнитных полей: вращающегося, бегущего, качающегося, шагающего. Конструкция асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым и обмотанным (фазным) ротором. Линейные асинхронные электродвигатели, варианты их конструктивного исполнения.

Тема 7. Силовые электронные преобразователи.

Простейшие схемы управляемого выпрямителя, однофазного тиристорного регулятора напряжения, непосредственно преобразователя частоты и их использование для регулирования вращательного, колебательного, шагового движения.

Тема 8. Принципы построения и некоторые реализации датчиков. Принципы построения замкнутых систем автоматического управления электроприводами.

Принципы построения и некоторые реализации датчиков положения, скорости, момента, рассогласования. Принципы Понселе, Ползунова-Уатта и их комбинация для построения замкнутых систем

автоматического управления электроприводами – на примере автоматизированного электропривода постоянного тока стабилизации угловой скорости.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в электромеханику и автоматизацию»
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Принципы и методы подготовки специалистов в высшей школе. Виды занятий, отчетность, виды практик, НИРС, УИРС. Ознакомление с учебным планом специальности 1–53 01 05, составом кафедры, кураторами групп, деканом ФАИС, ректоратом; учебной (по предметам), научной (по темам) деятельностью сотрудников кафедры.	2						Зачет
2	Понятие электропривода. Автоматизированный электропривод. Электропривод: общее определение по ЕСКД, блок схема, назначение блоков. Рабочая машина с автоматизированным электроприводом – на примере осциллятора кристаллизатора МНЛЗ-3 на РУП «БМЗ» (г. Жлобин).	2						Зачет
3	Электромеханические преобразователи емкостного и индуктивного типов. Электромеханические преобразователи емкостного и индуктивного типов. Принципы построения индуктивных ЭМП на основе законов Максвелла, Ампера и Фарадея.	2						Зачет
4	Максвелловские электродвигатели углового, линейного, колебательного движения. Разработки кафедры АЭП в области создания электромагнитных	2						Зачет

	мостовых высокочастотных вибраторов (до 1000 Гц).							
5	Амперовские электродвигатели постоянного тока (ДПТ). Конструкция ДПТ в эволюции от проводника с током в магнитном поле к вращающемуся обмотанному якорю. Необходимость щеточно-коллекторного узла или вентильного коммутатора.	2						Зачет
6	Фарадеевские электродвигатели. Принципы создания подвижных магнитных полей: вращающегося, бегущего, качающегося, шагающего. Конструкция асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым и обмотанным (фазным) ротором. Линейные асинхронные электродвигатели, варианты их конструктивного исполнения.	2						Зачет
7	Силовые электронные преобразователи. Простейшие схемы управляемого выпрямителя, однофазного тиристорного регулятора напряжения, непосредственно преобразователя частоты и их использование для регулирования вращательного, колебательного, шагового движения	2						Зачет
8	Принципы построения и некоторые реализации датчиков. Принципы построения замкнутых систем автоматического управления электроприводами. Принципы построения и некоторые реализации датчиков положения, скорости, момента, рассогласования. Принципы Понселе, Ползунова-Уатта и их комбинация для построения замкнутых систем автоматического управления электроприводами – на примере автоматизированного электропривода постоянного тока стабилизации угловой скорости.	2						Зачет
	Всего за учебный год	16						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Шнейберг Я.А. Титаны электротехники: Очерки жизни и творчества / Я.А.Шнейберг. – М.: Изд. МЭИ, 2004. – 270 с.
2. Гольберг О.Д. Электромеханика: Учебник для вузов. – Москва: Академия, 2007. – 504 с.
3. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы – Санкт-Петербург: Питер, 2007. – 319 с.
4. Фираго Б.И. Теория электропривода: учебное пособие для вузов – Минск: Техноперспектива, 2007. – 585 с.

Дополнительная литература

К темам рефератов по п. 4.1.1:

5. Серия ЖЗЛ.
6. Голин Г.М. Классики физической науки. – М.: Высшэйшая школа, 1981, 1989. – 576 с.
7. Доливо-Добровольский М.И. Современное развитие техники трехфазного тока // Электричество. – 1990 – №№ 4, 5, 6.
8. Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Логос, 2000. – 608 с.
9. Штурман Г.И., Левин Н.Н. Индукторная асинхронная машина. – Рига: Знание, 1981.
10. Михайлов О.П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1990.
11. Коровин Б.Г. и др. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.
12. Гернек Ф. Пионеры атомного века. – М.: Прогресс, 1974.
13. Храмов Ю.А. Физики. – М.: Наука, 1983.
14. Чуянов В.А. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика, 1984.
15. Гернек Ф. Пионеры атомного века. – М.: Прогресс, 1974.
16. Храмов Ю.А. Физики. – М.: Наука, 1983.
17. Чуянов В.А. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика, 1984.

К темам рефератов по п. 4.1.2:

18. Ефремов Д.В., Радовский М.И. Электродвигатель в его историческом развитии. Документы и материалы. – М.-Л.: АН СССР, 1936.

19. Кузнецов Б.Г. Два века русской электротехнической мысли // Электричество. – 1937. – № 11.
20. Угримов Б.И. Пятьдесят лет трехфазного тока // Электричество. – 1940. – № 1.
21. Белькинд Л.Д., М.И. Добровольский. К двадцатилетию со дня смерти // Электричество. – 1945. – № 3.
22. Доливо-Добровольский М.И. Избранные труды. – М.: Госэнергоиздат, 1948 – 214 с.
23. Гильберт В. О магните, магнитных телах и о большом магните – Земле. – М.: Издательство АН СССР, 1956.
24. Лежнева О.А. Из истории открытия электромагнетизма и электромагнитной индукции. – Труды института истории естествознания и техники, 1959, т.22, с.132-148.
25. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы. – М.: Знание, 1990. – 119 с.
26. Варнавский Б.П. Электрикам о стратегии электроэнергетики // Электрика. – 2001. № 1. – с. 6-8.

К темам рефератов по п. 4.1.3:

27. Вонсовский С.В. Магнетизм. – М.: Наука, 1971.
28. Вонсовский С.В. Сверхпроводимость переходных металлов, их сплавов и соединений. – М.: Наука, 1977.
29. Тинкхам М. Введение в сверхпроводимость. – М.: – Атомиздат, 1980.
30. Копылов И.П. Электромеханическое преобразование энергии. – М.: Энергия, 1973.
31. Алексеев О.В. Электротехнические устройства. – М., Энергоатомиздат, 1991. – 336 с.

К темам рефератов по п. 4.1.4:

32. Верте Л.А. Электромагнитный транспорт жидкого металла. – М.: Metallurgy, 1965.
33. Карпов Р.Н. и др. Приводы регулирующих органов судовых энергетических реакторов. – Л.: Судостроение, 1965.
34. Рубцов В.П. и др. Электроприводы с полупроводниковым управлением. Системы с силовыми шаговыми двигателями для металлургической промышленности. – М.: Энергия, 1967.
35. Шаговые регуляторы для программного управления гидропрессами / В.Ф. Гумен и др. – Л.: Наука, 1970.
36. Исполнительные электродвигатели и элементы автоматики сервоприводов ядерных реакторов / А.М. Бамдас и др. – М.: Атомиздат, 1971.

37. Куляпин Г.Т., Шестаков В.М. Автоматизированные электроприводы прокатных станов и автоматические системы управления типовыми технологическими процессами прокатного производства. – Л.: Изд. СЗПИ, 1977.
38. Марголин Ш.М. Электропривод машин непрерывного литья заготовок – М.: Металлургия, 1987.
39. Вихлеб, Герхард. Датчики: устройства и применение. – М.: Мир, 1989.
40. Трифонов О.Н. и др. Приводы автоматизированного оборудования. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.
41. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство: Высшая школа, 2000. – 366 с.
42. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа: ИЦ «Академия», 2001. – 464 с.
43. Епифанов А.П. Основы электропривода: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург, Лань, 2008. – 191 с.
44. Фираго Б.И. Регулируемые электроприводы переменного тока. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 363 с.

К темам рефератов по п. 4.1.5:

45. Москвитин А.И. Электрические машины возвратно-поступательного движения. – М.: Изд. АН СССР, 1950.
46. Горжевский И.И. Гистерезисные электродвигатели, ЦИНТИ ЭП, Москва, 1959.
47. Бокман Г.А., Ротайко В.Н. Электрические машины с печатными обмотками. – М.: ЦНИИТИ, 1964.
48. Бертинов А.И., Варлей В.В. Электрические машины с катящимся ротором. – М.: Энергия, 1969.
49. Совмещенные электрические машины для автоматики / Ю.М. Келим и др. – М.: Энергия, 1969.
50. Копылов И.П., Мерипин Ю.С. Тороидальные двигатели. – М.: Энергия, 1970.
51. Шаговые электродвигатели для систем автоматики: / Реферативный сборник ЦНИИ НТЭП / М., 1971.
52. Касик П.Ю. Тихоходные безредукторные микроэлектродвигатели. – М.: Энергия, 1974.
53. Соколов М.М., Сорокин Л.К. Электропривод с линейными асинхронными двигателями. – М.: Энергия, 1974.
54. Толкачев Э.А. Дугостаторные и линейные синхронные машины с магнитоэлектрическим возбуждением. – Л.: ЛГИ, 1974.
55. Ижеля Г.И. и др. Линейные асинхронные двигатели. – Киев.: Техника, 1975.

56. Блюминг Г.З. Двигатели с внешним ротором для высокоскоростного электропривода. – М.: Энергия, 1997. – 152 с.
57. Свечарник Д.В. Линейный электропривод. – М.: Энергия, 1979.
58. Фридкин П.А. Безредукторный дугостаторный электропривод. – М.: Энергия, 1980.
59. Могильников В.С. и др. Асинхронные двигатели с двухслойным ротором и их применение. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
60. Луковников В.И. Электропривод колебательного движения. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
61. Соколов М.М. Рубцов В.П. Дискретный электропривод механизмов электротермических установок. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
62. Свечарник Д.В. Электрические машины непосредственного привода. Безредукторный электропривод. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
63. Луковников В.И., Середа В.П. Динамические режимы работы асинхронного электропривода. – М.: ВЗПИ, 1990.
64. Веселовский О.Н. и др. Линейные асинхронные двигатели. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
65. Грачев С.А., Луковников В.И. Безредукторный электромашинный привод периодического движения. – Минск: Высшая школа, 1991.

Электронные учебно-методические комплексы

66. Захаренко, В.С. Введение в электромеханику и автоматизированные системы: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.С. Захаренко; кафедра «Автоматизированный электропривод». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012.

Перечень компьютерных программ, методических пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения.

67. Электродвигатели, электрические аппараты, элементы автоматики и др. в лабораториях кафедры.
68. Настенные плакаты специализированных аудиторий кафедры.
69. М/ук № 3230. Введение в электромеханику и автоматизированные системы / авт.-сост.: В.И. Луковников, М.Н. Погуляев. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006. – 22 с.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта, при выполнении практических заданий, а также при самостоятельной работе.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоретические лекционные занятия чередуются с лабораторными управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибалльной шкале. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса с использованием модульно-рейтинговой системы;
- выступление студента на конференциях;
- сдача зачета по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Электроника Автоматизированный электропривод	АЭП	Нет	Программу утвердить.

Заведующий кафедрой АЭП

В.В. Тодарев