

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ОД.15 Электрический привод

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность (профиль) «Электропривод и автоматика»

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

заочная

форма обучения

2015

год набора

Составитель:
К.т.н., доцент Н.М. Кузнецов

Утверждено на заседании кафедры физики,
биологии и инженерных технологий
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой


_____ Николаев В.Г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) -Дать студентам общее представление о современном электроприводе, о его физических основах, о принципах управления, главных свойствах, об энергетике, а также научить студентов решать многочисленные простые задачи, постоянно возникающие на практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
на основе знаний естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин, на базе использования методов механики, теории электрических машин и автоматического управления

знать:

виды технических проблем электрического привода, понимать их сложность и неоднозначность, в соответствии со спецификой применения приводов

уметь:

находить рациональные пути выбора силовых элементов, их проверки, решения энергетических задач

владеть:

методами оценки физических свойств систем электропривода и их характеристик.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных (ОПК-2)

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электропривод и автоматика»

Имеет логическую связь со следующими дисциплинами изучаемыми в предыдущих семестрах: высшая математика, физика, спецматематика, электрические машины, без успешного прохождения данных курсов дальнейшее изучение дисциплины Электрический привод не представляется возможным, а также с дисциплинами изучаемыми в последующих семестрах: моделирование в технике, компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электропривода

Необходимыми входными знаниями для успешного освоения дисциплины являются знания методов решения дифференциальных уравнений, решения интегралов, знания разделов физики - электричество и механика.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЭТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ				
3	5,6	6	216	8	4	6	18	2	189	экзамен
Итого:		6	216	8	4	6	18	2	189	экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ			
1.	Электропривод (ЭП) как система.	1	-	-	1	1	27
2.	Механическая часть силового канала ЭП.	1	-	-	1	1	27
3.	ЭП постоянного тока.	1	1	1	3		27
4.	ЭП переменного тока.	1	1	2	4		27
5.	Переходные процессы.	1	1	1	3		27
6.	Энергетика.	1	1	2	4		27
7.	Проектирование ЭП.	2	-	-	2		27
	Итого:	8	4	6	18	2	189
	Экзамен:						

Содержание дисциплины по темам

ТЕМА 1. Электропривод (ЭП) как система, структурная схема ЭП. ЭП – структура, состав, обзор применений в современных технологиях, место ЭП в энергетике, тенденции и проблемы развития.

ТЕМА 2. Механическая часть силового канала ЭП. Основы механики ЭП. Уравнение движения, его формы. Виды моментов, механические характеристики. Модели механической части ЭП. Приведение моментов и моментов инерции.

ТЕМА 3. ЭП постоянного тока. Принцип действия. Основные уравнения. Характеристики и режимы при независимом возбуждении. Характеристики и режимы при

последовательном возбуждении. Номинальный режим. Допустимые значения координат. Регулирование координат в разомкнутых структурах. Реостатное регулирование. Регулирование скорости изменением магнитного потока. Регулирование скорости изменением напряжения на якоре. Характеристики и режимы электропривода при питании якорной цепи от источника тока. Регулирование координат в замкнутых структурах. Система управляемый преобразователь—двигатель, замкнутая по скорости. Система управляемый преобразователь—двигатель с нелинейной обратной связью по моменту. Замкнутая система источник тока — двигатель. Системы, замкнутые по положению.

ТЕМА 4. ЭП переменного тока. Простые модели асинхронного электропривода. Принцип получения движущегося магнитного поля. Простые модели асинхронного электропривода. Процессы при $\omega = \omega_0$ Процессы под нагрузкой. Механические характеристики. Энергетические режимы. Номинальные данные. Двигатели с короткозамкнутым ротором — регулирование координат. Частотное регулирование. Двигатели с короткозамкнутым ротором — регулирование координат. Параметрическое регулирование. Реостатное регулирование. Каскадные схемы. Электропривод с машиной двойного питания. Синхронный двигатель. Другие виды электроприводов. Технические реализации. Применения. Преобразователи в электроприводах переменного тока.

ТЕМА 5. Переходные процессы. Переходные процессы. Общие сведения. Переходные процессы при $L = 0$ и «быстрых» изменениях воздействующего фактора. Переходные процессы при $M = \text{const}$, $M_c = \text{const}$. Переходные процессы при $M_c = \text{const}$ и моменте M , линейно зависящем от ω , $\beta < 0$. Переходные процессы при $M_c = \text{const}$ и моменте M , линейно зависящем от ω , $\beta > 0$. Переходные процессы, когда M_c и M — линейные функции ω . Переходные процессы при $L = 0$ и «медленных» изменениях воздействующего фактора. Уравнения, описывающие переходные процессы. Уравнения переходных процессов при линейном законе изменения $\omega_c(t)$. Пуск вхолостую. Реверс (торможение) вхолостую. Переходные процессы под нагрузкой. Переходные процессы при $L \neq 0$. Переходный процесс в электроприводе с двигателем постоянного тока независимого возбуждения при $L_{я} \neq 0$. Переходные процессы в системе ИТ—Д, замкнутой по скорости. Переходные процессы при изменении магнитного потока двигателя независимого возбуждения. Переходные процессы в системах.

ТЕМА 6. Энергетика. Общие сведения. Оценка энергетической эффективности при неоднаправленных потоках энергии. Потери в установившихся режимах. Потери в переходных режимах. Энергосбережение средствами электропривода.

ТЕМА 7. Проектирование ЭП. Общие сведения. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы. Проверка двигателей по нагреву в продолжительном режиме. Проверка двигателей по нагреву в повторно-кратковременном режиме. Элементы теории надежности.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Рекус, Г.Г. Электрооборудование производств: Справочное пособие : учебное пособие / Г.Г. Рекус. - Москва : Директ-Медиа, 2015. - 710 с. - ISBN 978-5-4458-7518-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229238>

Дополнительная литература:

2. Электрический привод и электрооборудование в АПК / Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт. - Новосибирск : ИЦ «Золотой колос», 2015. - Ч. 2. Регулирование двигателя постоянного тока. - 68 с. : схем., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278156>

3. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г.В. Никитенко ; ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный

университет». - Ставрополь :Агрус, 2012. - 240 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9596-0778-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277520>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.