

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОПРИВОД МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
УСТРОЙСТВ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.21
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	6 семестр - 28 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	6 семестр - 14 часов;
Консультации	6 семестр - 14 часов;
Самостоятельная работа	6 семестр - 83,4 часа;
в том числе на КП/КР	6 семестр - 17,7 часов;
Иная контактная работа	6 семестр - 4 часа;
включая: Контрольная работа Тестирование Коллоквиум Индивидуальный проект	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	6 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федорова К.Г.
	Идентификатор	R078b9d48-FedorovaXG-2660c66f

(подпись)

К.Г. Федорова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620


(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В. Меркурьев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Освоение выпускниками принципов действия, конструкций и характеристик элементов силового канала и канала управления автоматизированного электропривода, умение согласовывать характеристики электродвигателя с требованиями механизма, приводимого в движение и выбирать мощность приводного двигателя. По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов: самостоятельно работать в рамках своей профессиональной деятельности; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области автоматизированного электропривода мехатронных и робототехнических устройств.

Задачи дисциплины

- Знакомство обучающихся с принципами построения и физическими основами работы систем автоматизированного электропривода;
- Знакомство с назначением и устройством элементов силового канала и канала управления ЭП;
- Приобретение начальных навыков проектирования ЭП;
- Приобретение навыков экспериментального исследования характеристик элементов силового канала ЭП.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-7} Способен производить выбор оборудования и его режима функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств	знать: - Математическое описание, схемы включения, основные параметры, динамические режимы и показатели, энергетические свойства, основные принципы и элементы проектирования электроприводов. уметь: - Проводить выбор структуры и основных элементов электропривода для конкретного применения..
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и	ИД-2 _{ОПК-11} Способен проводить расчет потребных характеристик приводов и осуществлять подбор комплектующих на основании циклограммы работы мехатронной или робототехнической системы	уметь: - Выполнять расчеты статических характеристик и динамических показателей ЭП.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ИД-4 _{ОПК-11} Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Схемы типовых узлов силовой части электропривода, характеристики и свойства ЭП постоянного и переменного тока.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники	ИД-1 _{ПК-1} Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Терминологию и способы технической реализации автоматизированного ЭП. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатировать и проводить натурные исследования систем электропривода, оформлять результаты расчетов и исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике (далее – ОПОП),

направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах	6	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-14 [2], стр. 6-10</p>
1.1	Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах	3		1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Структурная схема ЭП.	3		1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2	Управление движением ЭП. Механика ЭП	10		4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Управление движением ЭП. Механика ЭП" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление движением ЭП. Механика ЭП" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 16-30 [2], стр. 90-99</p>
2.1	Основы механики ЭП	4		1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	
2.2	Установившийся режим (статика)	2		1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
2.3	Двухмассовая механическая система	4		2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3	Электроприводы с двигателями	18	6	4	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение</p>	

постоянного тока													дополнительного материала по разделу "Электроприводы с двигателями постоянного тока"	
3.1	Типы электроприводов постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.	8	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электроприводы с двигателями постоянного тока" материалу.
3.2	Регулирование скорости, тока и момента ДПТ в разомкнутых и замкнутых системах управления.	10	4	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Электроприводы с двигателями постоянного тока и подготовка к контрольной работе Изучение материалов литературных источников: [1], 31-70 [2], стр. 11-34, 74-89, 193-201
4	Электроприводы с двигателями переменного тока	22	6	4	-	-	-	-	-	-	-	12	-	Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Электроприводы с двигателями переменного тока"
4.1	Основные понятия, уравнения и характеристики ЭП с АД	8	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Электроприводы с двигателями переменного тока и подготовка к контрольной работе
4.2	Способы регулирования координат ЭП с АД	8	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электроприводы с двигателями переменного тока" материалу.
4.3	Векторное управления АД	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Изучение материалов литературных источников: [1], 71-107

													[2], стр. 35-89, 177-192	
5	Электроприводы с вентильными и шаговыми двигателями	14	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
5.1	Классификация и конструкции	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
5.2	Вентильные и шаговые двигатели в робототехнике	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
6	Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода"
6.1	Динамические режимы электропривода. Техническая реализация.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода" материалу.
6.2	Динамические режимы электропривода. Переходные процессы.	8	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 108-163 [2], стр. 177-192
7	Расчёт мощности и выбор двигателей	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Расчёт мощности и выбор двигателей"
7.1	Основы проектирования ЭП	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Расчёт мощности и выбор двигателей"
7.2	Выбор двигателя и проверка по нагреву	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	

													<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [1], 164-186 [2], стр. 100-106
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Курсовая работа (КР)	36.0	-	-	-	14	-	4	-	0.3	17.7	-	
	Всего за семестр	144.0	28	14	-	14	-	4	-	0.6	65.7	17.7	
	Итого за семестр	144.0	28	14	-	14	-	4	-	0.6	83.4		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах

1.1. Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах

Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах, определение, структура, состав..

1.2. Структурная схема ЭП.

Структурная схема ЭП. Общие требования к электроприводу. Примеры выполнения автоматизированного ЭП..

2. Управление движением ЭП. Механика ЭП

2.1. Основы механики ЭП

Базовая модель ЭП. Уравнения механического движения. Приведение параметров координат. Механические характеристики электродвигателя и нагрузки. Регулирование координат электропривода. Показатели регулирования..

2.2. Установившийся режим (статика)

Уравнения механического движения для установившегося режима. Статическая устойчивость..

2.3. Двухмассовая механическая система

Переменный момент инерции. Влияние упругостей..

3. Электроприводы с двигателями постоянного тока

3.1. Типы электроприводов постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.

Типы электроприводов постоянного тока. Схемы включения. Расчёт параметров цепей ДПТ. Электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения. Энергетические режимы работы..

3.2. Регулирование скорости, тока и момента ДПТ в разомкнутых и замкнутых системах управления.

Влияние изменения параметров на электромеханические и механические характеристики ДПТ. Формирование электромеханических и механических характеристик ЭП в разомкнутых и замкнутых системах управления. Показатели регулирования. Допустимая нагрузка. Технические реализации замкнутых структур регулирования (примеры)..

4. Электроприводы с двигателями переменного тока

4.1. Основные понятия, уравнения и характеристики ЭП с АД

Принцип действия электродинамических машин переменного тока. Простые модели асинхронного электропривода. Электромеханические и механические характеристики асинхронного двигателя (АД). Энергетические режимы работы. Номинальные данные..

4.2. Способы регулирования координат ЭП с АД

Влияние изменения параметров на электромеханические и механические характеристики АД. Способы регулирования координат – скорости, тока и момента АД. Расчёт параметров цепей АД. Допустимая нагрузка. Условия регулирования..

4.3. Векторное управления АД Структура. Характеристики..

5. Электроприводы с вентильными и шаговыми двигателями

5.1. Классификация и конструкции
Классификация. Конструкции. Принципы управления..

5.2. Вентильные и шаговые двигатели в робототехнике
Разомкнутые и замкнутые системы управления. Позиционный привод..

6. Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода

6.1. Динамические режимы электропривода. Техническая реализация.
Релейно-контакторные схемы управления ЭП с машинами переменного и постоянного тока. Динамика электропривода без учета индуктивности обмоток двигателя при питании от сети. Динамика электропривода без учета индуктивности обмоток двигателя в системе управляемый преобразователь–двигатель. Динамические режимы электропривода с учетом индуктивности обмоток двигателя..

6.2. Динамические режимы электропривода. Переходные процессы.
Уравнения, характеристики переходных процессов..

7. Расчёт мощности и выбор двигателей

7.1. Основы проектирования ЭП
Нагрузочные диаграммы и тахограммы движения исполнительного органа рабочей машины. Нагрузочные диаграммы двигателя. Принципы выбора двигателя и преобразователя..

7.2. Выбор двигателя и проверка по нагреву
Построение нагрузочной диаграммы, определение мощности и проверка выбранного двигателя. Тепловая модель двигателя. Проверка двигателя по нагреву методами средних потерь и эквивалентных величин..

3.3. Темы практических занятий не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. №1 Механика электропривода;
2. №2 Исследование и анализ электромеханических и механических характеристик ЭП с ДПТ;
3. №3 Исследование и анализ электромеханических и механических характеристик ЭП с АД;
4. №4 Релейно-контакторной схемы управления ЭП с управлением по принципу независимой выдержки времени. Сборка и наладка схемы ЭП. Переходные процессы в ЭП.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Управление движением ЭП. Механика ЭП"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Электроприводы с двигателями постоянного тока"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Электроприводы с двигателями переменного тока"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Управление движением ЭП. Механика ЭП"
2. Консультации проводятся по разделу "Электроприводы с двигателями постоянного тока"
3. Консультации проводятся по разделу "Электроприводы с двигателями переменного тока"
4. Консультации проводятся по разделу "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электроприводы с двигателями постоянного тока"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

6 Семестр

Курсовая работа (КР)

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 6	7 - 12	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 2	3, 4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	50	50	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	50	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
---------------	--------------------------

1	Р1: Расчет механической части
2	Р2: Расчет двигателя постоянного тока и построение заданных характеристик
3	Р3: Расчет асинхронного двигателя и построение заданных характеристик
4	Р4: Анализ динамических режимов заданного привода

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
Математическое описание, схемы включения, основные параметры, динамические режимы и показатели, энергетические свойства, основные принципы и элементы проектирования электроприводов	ИД-1 _{ОПК-7}	+	+	+	+			+	+	Индивидуальный проект/Оценка выполнения разделов расчётного задания
Схемы типовых узлов силовой части электропривода, характеристики и свойства ЭП постоянного и переменного тока	ИД-4 _{ОПК-11}		+	+	+					Контрольная работа/ЭП с ДПТ
Терминологию и способы технической реализации автоматизированного ЭП	ИД-1 _{ПК-1}	+	+							Тестирование/Механика ЭП
Уметь:										
Проводить выбор структуры и основных элементов электропривода для конкретного применения.	ИД-1 _{ОПК-7}							+	+	Тестирование/Проектирование ЭП
Выполнять расчеты статических характеристик и динамических показателей ЭП	ИД-2 _{ОПК-11}				+	+				Контрольная работа/Электропривод переменного тока
Эксплуатировать и проводить натурные исследования систем электропривода, оформлять результаты расчетов и исследований	ИД-1 _{ПК-1}		+	+	+			+		Коллоквиум/Защита лабораторных работ

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Механика ЭП (Тестирование)
2. Проектирование ЭП (Тестирование)
3. Электропривод переменного тока (Контрольная работа)
4. ЭП с ДПТ (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Оценка выполнения разделов расчётного задания (Индивидуальный проект)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

Курсовая работа (КР) (Семестр №6)

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ильинский Н.Ф.- "Основы электропривода", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011331.html>;
2. Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок : учебное пособие по курсу "Электрический привод" по направлениям "Прикладная механика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Ю. Д. Капунцов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 224 с. - ISBN 978-5-383-00451-7 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1449.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Майнд Видеоконференции;
5. Антиплагиат ВУЗ.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
11. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
12. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-213, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-415, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-200/2, Научная лаборатория	стол, стул, шкаф, многофункциональный центр
	С-215, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-200/2, Научная лаборатория	стол, стул, шкаф, многофункциональный центр
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-402, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, доска маркерная
	Б-412, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды,

	читальный зал	компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	С-200, Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-200/1, Кабинет сотрудников каф. "АЭП"	стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, сервер, компьютер персональный
	Е-200/3, Кабинет сотрудников каф. "АЭП"	стол, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер
	Е-200/7, Кабинет сотрудников каф. "АЭП"	стеллаж для хранения книг, стол, стул, шкаф, холодильник
	М-211/1, Аудитория каф. "АЭП"	стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-207, Лаборатория прецизионной мехатроники	стол, стул
	М-212, Аудитория каф. "АЭП"	стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, тумба

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электропривод мехатронных и робототехнических устройств

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Механика ЭП (Тестирование)
- КМ-2 ЭП с ДПТ (Контрольная работа)
- КМ-3 Электропривод переменного тока (Контрольная работа)
- КМ-4 Проектирование ЭП (Тестирование)
- КМ-5 Оценка выполнения разделов расчётного задания (Индивидуальный проект)
- КМ-6 Защита лабораторных работ (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	6	8	10	12	14
1	Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах							
1.1	Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах		+					
1.2	Структурная схема ЭП.		+				+	
2	Управление движением ЭП. Механика ЭП							
2.1	Основы механики ЭП		+	+			+	+
2.2	Установившийся режим (статика)		+	+			+	+
2.3	Двухмассовая механическая система		+					
3	Электроприводы с двигателями постоянного тока							
3.1	Типы электроприводов постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.			+			+	+
3.2	Регулирование скорости, тока и момента ДПТ в разомкнутых и замкнутых системах управления.			+			+	+
4	Электроприводы с двигателями переменного тока							
4.1	Основные понятия, уравнения и характеристики ЭП с АД			+	+		+	+
4.2	Способы регулирования координат ЭП с АД				+		+	+

4.3	Векторное управления АД			+			
5	Электроприводы с вентильными и шаговыми двигателями						
5.1	Классификация и конструкции			+			
5.2	Вентильные и шаговые двигатели в робототехнике			+			
6	Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода						
6.1	Динамические режимы электропривода. Техническая реализация.				+	+	+
6.2	Динамические режимы электропривода. Переходные процессы.				+	+	+
7	Расчёт мощности и выбор двигателей						
7.1	Основы проектирования ЭП				+	+	
7.2	Выбор двигателя и проверка по нагреву				+		
Вес КМ, %:		10	25	25	10	10	20

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электропривод мехатронных и робототехнических устройств

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Оценка выполнения разделов КП № 1,2

КМ-2 Оценка выполнения разделов КП № 3,4

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	6	12
1	Р1: Расчет механической части		+	
2	Р2: Расчет двигателя постоянного тока и построение заданных характеристик		+	
3	Р3: Расчет асинхронного двигателя и построение заданных характеристик			+
4	Р4: Анализ динамических режимов заданного привода			+
Вес КМ, %:			50	50