



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

Наименование института

Э.И. Беляев

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.01 Преобразователи мехатронных и робототехнических

систем

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(Код наименования направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр/ Магистр)

г.Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ПМ	доцент, к.т.н.	Мухаметгалеев Т.Х.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПМ	16.05.2023	№5	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	16.05.2023	№5	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно- методический советинститута ИЦТЭ	30.05.2023	№7	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор,к.т.н., доц.Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Б1.В.01.01 Преобразователи мехатронных и робототехнических систем является формирование знаний по новейшим принципам и дальнейшим путям развития преобразователей мехатронных и робототехнических систем, в том числе в области машиностроения, обеспечение целостного понимания обучающимися базовых категорий и принципов робототехники, формирование информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с объектами робототехнического типа.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основными типами преобразователей мехатронных и робототехнических систем;
- изучение методологии анализа свойств преобразователей мехатронных и робототехнических систем на основе мехатронного подхода;
- изучение современного состояния в области теории и практики разработки преобразователей мехатронных и робототехнических систем;
- изучение принципов действия основных элементов составляющих робототехнических модулей;
- изучение модульного принципа построения робототехнических систем;
- привитие навыков поиска технических решений в области преобразователей мехатронных и робототехнических систем;
- изучение областей эффективного применения робототехнических систем.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2. Способен понимать и оформлять элементы технической документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	ПК-2.1. Понимает и оформляет чертежи механических узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК-3. Способен производить расчеты и выбор исполнительных приводов, отдельных электронных и микропроцессорных устройств, цифровых устройств управления мехатронных и робототехнических систем	ПК-3.1. Производит выбор и расчеты исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины(модули), практики, НИР, др.: «Цифровая техника и электроника», «Автоматизированный электропривод», «Электротехника и электроника».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Управление мехатронными и робототехническими системами», «Системы управления

электроприводов», «Исполнительные приводы мехатронных систем», Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			5		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	7	252	252		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	92	92		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,89	68	68		
Лекции	0,94	34	34		
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16		
Лабораторные работы	0,5	18	18		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,11	148	148		
Проработка учебного материала	4,11	148	148		
Курсовой проект	0	0	0		
Курсовая работа	0	0	0		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Электромеханические преобразователи: электрические исполнительные механизмы.	54	8	8	8	30	ТК1	ПК-3.1.3, ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
Раздел 2. Электронные силовые преобразователи.	56	8	10	8	30	ТК2	ПК-3.1.3, ПК-3.1.У, ПК-3.1.В

Раздел 3. Механические преобразователи движения и преобразователи сигналов в мехатронике.	38	8	-	-	30	ТК3	ПК-2.1.3,ПК-2.1.У,ПК-2.1.В,ПК-3.1.3,ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
Раздел 4. Пневматические приводы систем мехатроники	36	6	-	-	30	ТК4	ПК-2.1.3,ПК-2.1.У,ПК-2.1.В,ПК-3.1.3,ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
Раздел 5. Гидравлические исполнительные механизмы и гидроприводы в составе мехатронных и роботехнических систем	34	6	-	-	28	ТК5	ПК-2.1.3,ПК-2.1.У,ПК-2.1.В,ПК-3.1.3,ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
Экзамен.	36					ОМ	ПК-2.1.3,ПК-2.1.У,ПК-2.1.В,ПК-3.1.3,ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
ИТОГО	252	36	18	16	148		

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электромеханические преобразователи: электрические исполнительные механизмы.

Тема 1.1. Электродвигатели постоянного тока. Принцип работы и устройство электрических машин постоянного тока. Устройство якоря. Работа электрических машин постоянного тока. Динамические характеристики электродвигателей постоянного тока. Достоинства и недостатки электродвигателей постоянного тока. Электродвигатели с постоянными магнитами. Электродвигатели с обмотками возбуждения. Коллекторные двигатели переменного тока. Исполнительные двигатели постоянного тока.

Тема 1.2. Синхронные электрические машины. Вращающееся магнитное поле. Число пар полюсов и частота вращения. Устройство синхронных электродвигателей. Работа синхронных электрических машин. Достоинства и недостатки синхронных электродвигателей. Пуск и торможение синхронных электродвигателей. Шаговые электродвигатели.

Тема 1.3. Асинхронные электродвигатели. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронной машины. Основные характеристики асинхронных двигателей и режимы их работы. Пуск асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором с повышенным пусковым моментом.

Раздел 2. Электронные силовые преобразователи.

Тема 2.1. Особенности классификации силовых преобразователей электроэнергии. Однофазные неуправляемые выпрямители

Тема 2.2. Управляемые выпрямители. Реверсивный трехфазный управляемый выпрямитель. Импульсные преобразователи.

Тема 2.3. Инверторы. Типы инверторов. Тиристорные инверторы.

Тема 2.4. Транзисторные автономные инверторы напряжения. Типы преобразователей частоты. Структура ПЧ с АИН.

Тема 2.5. Высоковольтные преобразователи частоты

Тема 2.6. Тиристорные регуляторы напряжения-устройства плавного пуска

Раздел 3. Механические преобразователи движения и преобразователи сигналов в мехатронике.

Тема 3.1. Редукторы. Основные понятия и характеристики зубчатой передачи. Основные понятия и характеристики червячной передачи. Основные понятия и характеристики планетарной передачи. Основные понятия и характеристики волновой передачи. Основные понятия и характеристики ременной передачи.

Тема 3.2. Преобразователи сигналов в мехатронике. Преобразователь силы в давление сжатого воздуха. Преобразователь тока в давление сжатого воздуха. Преобразователь силы в ток. Преобразователь давления сжатого воздуха в ток. Преобразователь давления в перемещение

Раздел 4. Пневматические приводы систем мехатроники.

Тема 4.1. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Физические основы функционирования пневмосистем. Основные параметры газа. Основные физические свойства газов. Основные газовые законы. Течение газа

Тема 4.2. Производство сжатого воздуха. Классификация компрессоров. Объемные компрессоры. Блоки подготовки сжатого воздуха .

Тема 4.3. Пневматические приводы. Поршневые пневматические приводы. Позиционирование пневмоприводов . Поворотные пневматические двигатели.

Тема 4.4. Пневмомоторы. Классификация пневматических моторов. Пластинчатые (шиберные) пневмомоторы. Шестеренные пневмомоторы. Радиально-поршневые пневмомоторы. Турбинные пневмомоторы

Раздел 5. Гидравлические исполнительные механизмы и гидроприводы в составе мехатронных и роботехнических систем.

Тема 5.1. Основные сведения о гидравлических исполнительных механизмах . Принцип действия и работа гидравлических исполнительных механизмов. Конструкции гидроприводов (гидродвигателей). Управляющие устройства гидравлических исполнительных механизмов

Тема 5.2. Объемные гидравлические передачи вращательного движения. Гидромоторы и гидронасосы. Основы функционирования объемных гидроприводов вращательного движения.

Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час
1	ПР1. Построение механических и электромеханических характеристик двигателей постоянного тока	4

1	ПР2. Построение механических и электромеханических характеристик асинхронных электродвигателей	4
2	ПР3. Расчета и выбор основных элементов силового канала преобразователя частоты	4
3	ПР4. Расчёт статического преобразователя сигналов	4
	Итого	16

Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час
1	ЛР1. Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения	4
1	ЛР2. Изучение и наладка схем автоматического управления пуском асинхронного двигателя с фазным ротором	4
2	ЛР3. Исследование работы устройства плавного пуска MCD 500 для работы с асинхронным электродвигателем.	4
2	ЛР4. Наладка работы преобразователя частоты DANFOSS FC-102 в составе вентиляционной установки	6
	Итого	18

Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			

			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено				незачтено
ПК-2	ПК-2.1. Понимает и оформляет чертежи механических узлов мехатронных и робототехнических систем	знать:					
		механические узлы мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует знание методов механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	не может продемонстрировать знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем	
		уметь:					
		понимать принцип работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	не понимает принцип работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем	
владеть:							

		<p>навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>
ПК-3	ПК-3.1. производит выбор и расчеты исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	знать:				
		<p>исполнительные приводы мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не может продемонстрировать знания исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>
		уметь:				
		<p>проводить выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>умеет проводить выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>умеет проводить выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>умеет проводить выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не умеет проводить выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>

	владеть:				
	навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	не владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 608 с. - ISBN 978-5-507-47173-7.
2. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сырямкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 532 с. - ISBN 978-5-507-46110-3.
3. Гусев, В. В. Основы мехатронных систем : учебное пособие / В. В. Гусев, А. Д. Молчанов, С. А. Поезд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0797-7.
4. Погодицкий О.В., Малёв Н.А. Проектирование мехатронных систем. В 2 ч. Ч. 1. Анализ и синтез: учебное пособие / О.В. Погодицкий, Н.А. Малёв. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. – 312 с.

Дополнительная литература

1. Исследование динамических характеристик электромеханических систем: учебно-методическое пособие / В. И. Бойков, А. Б. Бушуев, С. В. Быстров [и др.]. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2022. - 70 с.
2. Теория автоматического управления: Учеб. пособие / О.В. Погодицкий, Н.А. Малёв. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2010. - 268 с.

3. Герман-Галкин, С.Г. Matlab&Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С.Г. Герман-Галкин. – СПб: Корона-Век, 2014. – 368 с.

4. Герман-Галкин, С. Г. Модельное проектирование мехатронных модулей SimInTech / С. Г. Герман-Галкин, Б. А. Карташов, С. Н. Литвинов; под общей редакцией А. Н. Петухова. - Москва: ДМК Пресс, 2021. - 494 с. - ISBN 978-5-97060-693-3.

Информационное обеспечение



Электронные интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных интернет-ресурсов	Электронный адрес
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

Профессиональные базы данных/Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки и техники	www.elibrary.ru Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
2	eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН)	Российская академия наук издательство «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru	https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
3	Russian Science Citation Index (RSCI)	В рамках поддержки национального проекта «Наука» и решения задачи по повышению уровня отечественных научных журналов РАН, совместно с компаниями Clarivate Analytics и НЭБ (eLibrary) был создан российский индекс цитирования, Russian Science Citation Index, или «русская полка» журналов на платформе Web of	clarivate.ru Доступ свободный

		Scince.	
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Ресурсобеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования	http://window.edu.ru/ Доступ свободный

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Google Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	MatLab	Пакет прикладных	Academic new Product

		программ для решения задач технических вычислений	From10to24Group Licenses(perLicense): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
--	--	---	---

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета

www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственными социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа

милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

**Б1.В.01.01 Преобразователи мехатронных и робототехнических
систем**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Направление
подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(Код наименования направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр
(Бакалавр/Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.01.01 Преобразователи мехатронных и робототехнических систем, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 5

Наименование раздела	Формывид контроля	Текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Электромеханические преобразователи: электрические исполнительные механизмы.	ТК1	4-8	3-4	7-12	4-8
Защита практической работы		1-3	1		
Защита лабораторной работы		2-3	1-2		
Тест или письменный опрос		1-2	1		
Раздел 2. Электронные силовые преобразователи.	ТК2	4-8	3-4	7-12	4-8
Защита лабораторной работы		1-3	1		
Защита практической работы		2-3	1-2		
Тест или письменный опрос		1-2	1		
Раздел 3. Механические преобразователи движения и преобразователи сигналов в мехатронике.	ТК3	4-8	3-4	7-12	4-8
Тест или письменный опрос		2-4	1-2		
Отчет по самостоятельной работе		2-4	1-2		
Раздел 4. Пневматические приводы систем мехатроники	ТК4	4-8	3-4	7-12	4-8
Тест или письменный опрос		2-4	1-2		

Отчет по самостоятельной работе		2-4	1-2		
Раздел 5. Гидравлические исполнительные механизмы и гидроприводы в составе мехатронных и робототехнических систем	ТК5	4-8	3-4	7-12	4-8
Тест или письменный опрос		2-4	1-2		
Отчет по самостоятельной работе		2-4	1-2		
Промежуточная аттестация(экзамен)	ОМ				20-40
В письменной форме по билетам					20-40

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			незачтено	
ПК-2	ПК-2.1. Понимает и оформляет чертежи механических узлов мехатронных и робототехнических систем	знать:	механические узлы мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем	демонстрирует знание методов механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	не может продемонстрировать знание механических узлов мехатронных и робототехнических систем
		уметь:					

	<p>понимать принцип работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>демонстрирует понимание принципов работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не понимает принцип работы механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>
	<p>владеть:</p>				
	<p>навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не владеет навыком оформления чертежей механических узлов мехатронных и робототехнических систем</p>
<p>ПК-3.1. производит выбор и расчеты исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знать:</p>				
	<p>исполнительные приводы мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности</p>	<p>демонстрирует знание исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки</p>	<p>не может продемонстрировать знания исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем</p>
	<p>уметь:</p>				
	<p>выбор исполнительных</p>	<p>умеет проводить</p>	<p>умеет проводить</p>	<p>умеет проводить</p>	<p>проводит</p>

	ых приводов мехатронных и робототехнических систем	ть выбор исполнительных приводов в мехатронных и робототехнических систем	ь выбор исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	ть выбор исполнительных приводов в мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	выбор исполнительных приводов в мехатронных и робототехнических систем
	владеть:				
	навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская небольшие неточности	владеет навыком расчетов исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки	не владеет навыком расчетов исполнительных приводов в мехатронных и робототехнических систем

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение за верно выполненные задания практических занятий и письменных опросов; глубокое понимание основ робототехники; демонстрацию навыков решения типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; полные содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется за большинство верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; хорошее владение методами анализа и расчета робототехнических систем; достаточно полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при 60% верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; среднее понимание основ робототехники; посредственные способности применения методов анализа и расчета мехатронных систем; посредственные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение заданий практических занятий и тестов; отсутствие понимания основ робототехники; неспособность применять методы анализа и расчета мехатронных систем; отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Кратко текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач заданий
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-3

1. Электродвигатели постоянного тока.
2. Принцип работы и устройство электрических машин постоянного тока .
3. Устройство якоря .
4. Работа электрических машин постоянного тока.
5. Синхронные электрические машины .
6. Вращающееся магнитное поле.
7. Число пар полюсов и частота вращения.
8. Устройство синхронных электродвигателей.
9. Асинхронные электродвигатели.
10. Устройство асинхронного двигателя.
11. Принцип действия асинхронной машины.
12. Основные характеристики асинхронных двигателей и режимы их работы.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция:ПК-3

1. Особенности классификации силовых преобразователей электроэнергии.
2. Однофазные неуправляемые выпрямители
3. Управляемые выпрямители.
4. Реверсивный трехфазный управляемый выпрямитель.
5. Импульсные преобразователи
6. Транзисторные автономные инверторы напряжения.
7. Типы преобразователей частоты.
8. Структура ПЧ с АИН.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция:ПК-2, ПК- 3

- 1.Редукторы.
2. Основные понятия и характеристики зубчатой передачи.
3. Основные понятия и характеристики червячной передачи
4. Преобразователи сигналов в мехатронике.
5. Преобразователь силы в давление сжатого воздуха.
6. Преобразователь тока в давление сжатого воздуха.
7. Преобразователь силы в ток.
8. Преобразователь давления сжатого воздуха в ток.
9. Преобразователь давления в перемещение

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция:ПК-2, ПК- 3

- 1 Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
- 2.Физические основы функционирования пневмосистем.
3. Основные параметры газа.
- 4.Основные физические свойства газов.
5. Основные газовые законы.
6. Течение газа

Для текущего контроля ТК5:

Проверяемая компетенция: ПК-2, ПК-3

1. Основные сведения о гидравлических исполнительных механизмах .
2. Принцип действия и работа гидравлических исполнительных механизмов.
3. Конструкции гидроприводов (гидродвигателей).
4. Управляющие устройства гидравлических исполнительных механизмов
5. Объемные гидравлические передачи вращательного движения.
6. Гидромоторы и гидронасосы.
7. Основы функционирования объемных гидроприводов вращательного движения

Для промежуточной аттестации (экзамен):

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Преобразователи мехатронных и робототехнических систем».

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из базового и продвинутого уровня, задания высокого уровня задаются дополнительно. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.

Экзаменационные вопросы

1. Электродвигатели постоянного тока. 2. Принцип работы и устройство электрических машин постоянного тока . 3. Устройство якоря . 4. Работа электрических машин постоянного тока. 5. Динамические характеристики электродвигателей постоянного тока. 6. Достоинства и недостатки электродвигателей постоянного тока. 7. Электродвигатели с постоянными магнитами. 8. Электродвигатели с обмотками возбуждения. 9. Коллекторные двигатели переменного тока. 10. Исполнительные двигатели постоянного тока
11. Синхронные электрические машины . 12. Вращающееся магнитное поле. 13. Число пар полюсов и частота вращения. 14. Устройство синхронных электродвигателей. 15. Работа синхронных электрических машин. 16. Достоинства и недостатки синхронных электродвигателей. 17. Пуск и торможение синхронных электродвигателей. 18. Шаговые электродвигатели
19. Устройство асинхронного двигателя. 20. Принцип действия асинхронной машины. 21. Основные характеристики асинхронных двигателей и режимы их работы. 22. Пуск асинхронного двигателя. 23. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором с повышенным пусковым моментом. 24. Особенности классификации силовых преобразователей электроэнергии. 25. Однофазные неуправляемые выпрямители 26. Управляемые выпрямители. 27. Реверсивный трехфазный управляемый выпрямитель. 28. Импульсные преобразователи 28. Типы инверторов. 29. Тиристорные инверторы 30. Транзисторные автономные инверторы напряжения. 31. Типы преобразователей частоты. 32. Структура ПЧ с АИН. 33. Высоковольтные преобразователи частоты 34. Тиристорные регуляторы напряжения-устройства плавного пуска

35. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
36. Физические основы функционирования пневмосистем. 37. Основные параметры газа. 38. Основные физические свойства газов. 39. Основные газовые законы. 40. Течение газа 41. Производство сжатого воздуха. 42. Классификация компрессоров. 43. Объемные компрессоры. 44. Блоки подготовки сжатого воздуха. 45. Пневматические приводы. 46. Поршневые пневматические приводы. 47. Позиционирование пневмоприводов . 48. Поворотные пневматические двигатели. 49.. Пневмомоторы. 50. Классификация пневматических моторов. 51. Пластинчатые (шиберные) пневмомоторы. 52. Шестеренные пневмомоторы. 53. Радиально-поршневые пневмомоторы. 54. Турбинные пневмомоторы 55. Основные сведения о гидравлических исполнительных механизмах . 56. Принцип действия и работа гидравлических исполнительных механизмов. 57. Конструкции гидроприводов (гидр одвигателей). 58. Управляющие устройства гидравлических исполнительных механизмов 59. Объемные гидравлические передачи вращательного движения. 60. Гидромоторы и гидронасосы. 61. Основы функционирования объемных гидроприводов вращательного движения.