



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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

Наименование института

Э.И. Беляев

« 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 Управление мехатронными и робототехническими системами
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ПМ	к.т.н., доцент	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 совет института ИЦТЭ	30.05.2023	№7	_____ Директор ИЦТЭ, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор ИЦТЭ, 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 «Управление мехатронными и робототехническими системами» является подготовка специалистов к научно-исследовательской и проектной работе и творческой инновационной деятельности в области разработки и эксплуатации управляемых электромеханических и технологических систем, включающих электрические, электромеханические, механические и информационные преобразователи и устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в механическую; мехатронных и робототехнических систем и систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами, а также формирование навыков решения задач в области интеграции знаний применительно к проектированию средств мехатроники и робототехники и их систем управления, к активному участию в инновационной деятельности предприятий и организаций.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся правильное представление о сущности процессов управления в мехатронных системах и робототехнических комплексах;
- научить обучающихся самостоятельно выполнять расчеты по выбору и анализу структурных схем управления мехатронными и робототехническими системами;
- сформировать у обучающихся устойчивое представление о законах управления современными мехатронными и робототехническими системами;
- дать информацию о важнейших объектах профессиональной деятельности бакалавра – системами управления современными мехатронными и робототехническими системами;

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-2.2. Понимает и оформляет электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Системы управления электроприводов», «Проектирование мехатронных систем»,

выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			5	6		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	72	144		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	126	49	77		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	2,61	94	46	48		
Лекции	0,83	30	14	16		
Практические (семинарские) занятия	1,78	64	32	32		
Лабораторные работы	-	-	-	-		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,39	122	26	96		
Проработка учебного материала	1,39	50	26	24		
Курсовой проект	-	-	-	-		
Курсовая работа	1	36	-	36		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	-	36		
Промежуточная аттестация:			3	Э		

3.2. 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 (5 семестр). Основы теории автоматического управления.	72	14		32	26	ТК1	ПК-2.2.3, ПК-2..У, ПК-2.2.В
Раздел 2 (6 семестр). Типовые схемы управления мехатронными и робототехническими системами.	42	16		32	24	ТК2	ПК-2.2.3, ПК-2..У, ПК-2.2.В
Курсовая работа	36				36	ТК3	ПК-2.2.3, ПК-2..У, ПК-2.2.В
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-2.2.3, ПК-2..У, ПК-2.2.В
ИТОГО	216	30	-	64	122	36	

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории автоматического управления.

Тема 1.1. Общие принципы построения АСУ. Основные понятия и определения. структура АСУ. Классификация АСУ.

Тема 1.2. Методы математического описания линейных элементов АСУ. Особенности передаточных свойств элементов АСУ. Характеристики воздействий и сигналов в АСУ. Статические характеристики элементов. динамические характеристики элементов АСУ.

тема 1.3. Характеристики и модели типовых динамических звеньев АСУ. Что такое типовые динамические звенья. Классификация типовых динамических звеньев. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления

Тема 1.4. Алгоритмические схемы замкнутых автоматических систем управления и характеристики их передаточных свойств . Пример составления алгоритмической схемы АСУ. Правила преобразования алгоритмических схем Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ. Методы моделирования АСУ на ЦВМ

Тема 1.5. Анализ устойчивости линейных АСУ. Что такое устойчивость АСУ?. Общее математическое условие устойчивости. Критерии устойчивости АСУ. Области устойчивости АСУ Влияние структуры и параметров АСУ на устойчивость.

Тема 1.6. Оценка качества управления АСУ. Понятие и показатели качества управления АСУ. Показатели качества управления АСУ в статическом режиме. Показатели качества управления АСУ в установившемся динамическом режиме Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Интегральные показатели качества управления АСУ.

Тема 1.7. Синтез линейных АСУ. Основные понятия синтеза АСУ. Общие принципы синтеза алгоритмической структуры. Определение алгоритмической структуры и настроечных параметров регуляторов АСУ с инерционными статическими объектами. Синтез многоконтурной АСУ подчиненного регулирования.

Раздел 2. Типовые схемы управления мехатронными и робототехническими системами.

Тема 2.1. Управление системами подъёмно-транспортных машин.

Тема 2.2. Управление системами машин непрерывного действия.

Тема 2.3. Типовые узлы и схемы управления системами с двигателями постоянного тока

Тема 2.4. Типовые узлы и схемы управления с асинхронными двигателями

Тема 2.5. Типовые схемы управления с синхронными двигателями. электрические защиты в релейно-контакторных системах АЭП до 1000 в.

Тема 2.6. Возможные неисправности двигателей мехатронных и робототехнических систем

Тема 2.7. Проявление неисправностей двигателей мехатронных и робототехнических систем и их обнаружение.

Тема 2.8. Ремонт электродвигателей мехатронных и робототехнических систем в электроремонтном цехе.

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Передаточная функция	2
1	Временные характеристики	2
1	Частотные характеристики	2
1	Устойчивость непрерывных стационарных систем	2
1	Качество непрерывных стационарных систем	2
1	Переход к пространству состояний	2
1	Канонические представления	2
1	Описание по структурной схеме	2
1	Синтез структурной схемы	2
1	Основные матричные функции	2
1	Решение уравнения движения	2
1	Вычисление фундаментальной матрицы	2
1	Управляемость и наблюдаемость систем	2
1	Наблюдатели состояния	2
1	Проектирование модального регулятора	2
1	Преобразования подобия	2
2	Основные понятия и классификация элементов систем управления мехатронными и робототехническими комплексами. Триггеры	2
2	Последовательные логические схемы	2
2	Программируемая логика	2
2	Микросхемы памяти	4
2	Цифроаналоговые преобразователи	2
2	аналого-цифровые преобразователи. цифровые потенциометры	2
2	Общие сведения о полупроводниковых преобразователях	2
2	Трёхфазные управляемые выпрямители	2
2	Транзисторные преобразователи.	4
2	Автономные инверторы	6
2	Системы импульсно-фазового управления	4
	Итого	64

3.5. Тематический план лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

В семестре студент выполняет курсовую работу "Расчет и выбор элементов силового канала преобразователя частоты с автономным инвертором напряжения (ПЧ с АИН)".

Преподаватель задает студенту серию и тип конкретного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Студент по справочным данным этого электродвигателя выбирает технические данные, необходимые для дальнейшей работы, производит расчет и выбор элементов силового канала ПЧ с АИН

1. Диоды или тиристоры выпрямителя.
2. Конденсаторы и дроссели фильтра.
3. Резистор и конденсатор снаббера.
4. Автономный инвертор напряжения в виде готового модуля или в виде "планок" - мостов.

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			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2 Понимает и оформляет электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	знать:	Знает стандартные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Знает основные стандартные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Знает основные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем не допуская ошибки	Не знает основные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем или допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выбирать элементы	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует	Не демонстрирует

		электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не большие неточности	умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, не допуская грубые ошибки	ирует умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыком оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует уверенные навыки оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует навыки оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не большие неточности	Демонстрирует навыки оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не грубые ошибки	Не демонстрирует навыки оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допускает грубые ошибки

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 и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Барсуков А.П. — Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 2 / Издательство "ДМК Пресс", 2008.-128с.
2. Горбенко Т.И., Горбенко М.В. — Основы мехатроники и робототехники / Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2012.-126с.
3. Подураев Ю.В. — Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов/ Издательство "Машиностроение", 2007.-256с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Предко М. — Устройства управления роботами./ Издательство "ДМК Пресс", 2010.-404с.
2. Электротехнический справочник в 4 т.Т4. Использование электрической энергии./ Под общ. ред. В.Г. Герасимова и др. М.: Издательство МЭИ, 2004.-696 с.



5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
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	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Firefox	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	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб - приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	MATLAB	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
8	Simulink	Среда моделирования и проектирования на основе моделей для динамических и встроенных систем, интегрированная с MATLAB	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): 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-нравственным и 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					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

*Б1.В.01.04 Управление мехатронными и робототехническими системами
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, 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

Наименование раздела	Формы и вид контроля	текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Основы теории автоматического управления.	ТК1	10-20	7-10	17-30	10-20
Тест или письменный опрос		5-10	3-5		
Отчет по самостоятельной работе		5-10	4-5		
Раздел 2. Типовые схемы управления мехатронными и робототехническими системами.	ТК2	10-20	8-10	18-30	10-20
Тест или письменный опрос		5-10	4-5		
Отчет по самостоятельной работе		5-10	4-5		
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ				20-40
В письменной форме по билетам					20-40
Итого					55-100
Курсовая работа	ТК	55-100		55-100	

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			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2 Понимает и	знать: электрические схемы	Знает стандартн	Знает основные	Знает основные	Не знает основные

	оформляет электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	ые электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	стандартные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем не допуская ошибки	электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем или допускает грубые ошибки	
	уметь:						
	выбирать элементы электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не большие неточности	Демонстрирует умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, не допуская грубые ошибки	Не демонстрирует умение решать стандартные задачи выбора элементов электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допускает грубые ошибки		
	владеть:						
навыком оформления электрических схем электрических и электронных узлов мехатронных и	Демонстрирует уверенные навыки оформления электрических схем	Демонстрирует навыки оформления электрических схем	Демонстрирует навыки оформления электрических схем	Демонстрирует навыки оформления электрических схем	демонстрирует навыки оформления электрических схем		

		робототехнических систем	электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	ских и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не большие неточности	ских и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допуская не грубые ошибки	электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, допускает грубые ошибки
--	--	--------------------------	--	---	--	---

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *тестовых заданий; оформление и представление отчетов по самостоятельной работе; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *тестовых заданий; ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за *ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за *неверные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание)*

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
Опрос по 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 ТК 1:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

Вопросы для опроса

1. Передаточная функция

2. Временные характеристики
3. Частотные характеристики
4. Устойчивость непрерывных стационарных систем
5. Качество непрерывных стационарных систем
6. Переход к пространству состояний
7. Канонические представления
8. Описание по структурной схеме
9. Синтез структурной схемы
10. Основные матричные функции
11. Решение уравнения движения
12. Вычисление фундаментальной матрицы
13. Управляемость и наблюдаемость систем
14. Наблюдатели состояния
15. Проектирование модального регулятора
16. Преобразования подобия

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

Вопросы для опроса

1. Основные понятия и классификация элементов систем управления мехатронными и робототехническими комплексами. Триггеры
2. Последовательные логические схемы.
3. Программируемая логика
4. Микросхемы памяти
5. Цифроаналоговые преобразователи.
6. аналого-цифровые преобразователи. цифровые потенциометры.
7. Общие сведения о полупроводниковых преобразователях.
8. Трёхфазные управляемые выпрямители
9. Транзисторные преобразователи
10. Автономные инверторы
11. Системы импульсно-фазового управления

Для промежуточной аттестации:

Для обучающихся набравших в семестре менее 35 баллов проводится экзамен в письменной форме по билетам.

Вопросы для промежуточной аттестации (ОМ)

1. Общие принципы построения АСУ. Основные понятия и определения. структура АСУ. Классификация АСУ.
2. Методы математического описания линейных элементов АСУ. Особенности передаточных свойств элементов АСУ. Характеристики воздействий и сигналов в АСУ.

3. Статические характеристики элементов. динамические характеристики элементов АСУ.
4. Характеристики и модели типовых динамических звеньев АСУ. Что такое типовые динамические звенья. Классификация типовых динамических звеньев.
5. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления
6. Алгоритмические схемы замкнутых автоматических систем управления и характеристики их передаточных свойств . Пример составления алгоритмической схемы АСУ. Правила преобразования алгоритмических схем
7. Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ. Методы моделирования АСУ на ЦВМ
8. Анализ устойчивости линейных АСУ. Что такое устойчивость АСУ?. Общее математическое условие устойчивости.
9. Области устойчивости АСУ Влияние структуры и параметров АСУ на устойчивость.
10. Оценка качества управления АСУ. Понятие и показатели качества управления АСУ. Показатели качества управления АСУ в статическом режиме
11. Показатели качества управления АСУ в установившемся динамическом режиме. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Интегральные показатели качества управления АСУ.
12. Синтез линейных АСУ. Основные понятия синтеза АСУ. Общие принципы синтеза алгоритмической структуры. Определение алгоритмической структуры и настроечных параметров регуляторов АСУ с инерционными статическими объектами.
13. Синтез многоконтурной АСУ подчиненного регулирования.
14. Управление системами подъёмно-транспортных машин.
15. Управление системами машин непрерывного действия.
16. Типовые узлы и схемы управления системами с двигателями постоянного тока
17. Типовые узлы и схемы управления с асинхронными двигателями
18. Типовые схемы управления с синхронными двигателями. электрические защиты в релейно-контакторных системах АЭП до 1000 в.
19. Возможные неисправности двигателей мехатронных и робототехнических систем
20. Проявление неисправностей двигателей мехатронных и робототехнических систем и их обнаружение.
21. Ремонт электродвигателей мехатронных и робототехнических систем в электроремонтном цехе.