МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	26	26	часов
Самостоятельная работа	64	64	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	5

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 70693

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. изучение студентами технических средств (ТС), используемых для решения задач контроля и управления, особенностей выбора ТС исходя из системных требований, принципов построения систем автоматизации и управления на базе стандартных модулей.

1.2. Задачи дисциплины

1. изучение структуры и принципов функционирования технических средств автоматизации и управления.
2. привитие навыков обоснованного выбора технических средств на основе требований технического задания, принципов построения систем автоматизации и управления с использованием стандартных модулей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.03.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-2. Способен проектировать, создавать элементы и устройства робототехнических систем	ПК-2.1. Знает основные элементы и устройства робототехнических систем	знает: принцип действия источников первичного электропитания и электрических двигателей, основные схемы выпрямителей, инверторов, преобразователей постоянного напряжения,регуляторов постоянного и переменного напряжения
	ПК-2.2. Умеет проводить анализ научно-технической информации в области проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем	умеет осуществлять поиск технических показателей материалов и компонентов при расчете характеристик электрических двигателей и силовых преобразователей робототехнических систем
	ПК-2.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем	Владеей навыками рассчета характеристик электрических двигателей и проектирования силовых преобразователей робототехнических систем

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

Согласована на портале № 70693

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	44	44
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	26	26
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	64	64
Подготовка к зачету	19	19
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	27	27
Подготовка к тестированию	18	18
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Введение	1	2	7	10	ПК-2
2 Электромеханические устройства ТСА	3	4	7	14	ПК-2
3 ТСА на базе электрических двигателей постоянного тока	2	4	10	16	ПК-2
4 ТСА на базе асинхронных двигателей	4	4	10	18	ПК-2
5 ТСА на базе синхронных и вентильных двигателей	2	-	6	8	ПК-2
6 Преобразовательные устройства систем электропривода ТСА	4	8	14	26	ПК-2
7 Электропитание ТСА	2	4	10	16	ПК-2
Итого за семестр	18	26	64	108	
Итого	18	26	64	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
5 семестр			

Согласована на портале № 70693

1 Введение	Общие сведения о ТСА. Цель и задачи дисциплины, балльно-рейтинговая система, литература	1	ПК-2
	Итого	1	
2 Электромеханические устройства ТСА	Электрические машины - устройство и принцип действия генераторов и двигателей постоянного и переменного тока, основные термины, классификация электрических машин, применение электрических машин в средствах автоматизации	3	ПК-2
	Итого	3	
3 ТСА на базе электрических двигателей постоянного тока	Двигатели постоянного тока - технические показатели, условные обозначения на схемах, схемы включения и способы управления при пуске, регулировании скорости, реверсе, торможении, статические характеристики. Электропривод постоянного тока исполнительных механизмов ТСА	2	ПК-2
	Итого	2	
4 ТСА на базе асинхронных двигателей	Асинхронные двигатели - технические показатели, условные обозначения на схемах, схемы включения и способы управления при пуске, регулировании скорости, реверсе, торможении, статические характеристики. Асинхронный электропривод исполнительных механизмов ТСА	4	ПК-2
	Итого	4	
5 ТСА на базе синхронных и вентильных двигателей	Синхронные двигатели - технические показатели, условные обозначения на схемах, схемы включения и способы управления при пуске, регулировании скорости, реверсе, торможении, статические характеристики. Синхронный и вентильный электропривод исполнительных механизмов ТСА	2	ПК-2
	Итого	2	
6 Преобразовательные устройства систем электропривода ТСА	Трансформаторы, выпрямители, инверторы, преобразователи частоты в системах электропривода	4	ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 70693

7 Электропитание ТСА	Классификация потребителей по требованиям к бесперебойности электроснабжения. Средства электропитания ТСА, источники первичного и вторичного электропитания, функциональные узлы и структурные схемы источников вторичного электропитания. Стабилизаторы	2	ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение	Техника безопасности при работе с электрическими машинами и преобразовательной техникой	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Электромеханические устройства ТСА	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания	4	ПК-2
	Итого	4	
3 ТСА на базе электрических двигателей постоянного тока	Исследование системы электропривода с исполнительным двигателем постоянного тока	4	ПК-2
	Итого	4	
4 ТСА на базе асинхронных двигателей	Исследование универсального асинхронного двигателя	4	ПК-2
	Итого	4	
6 Преобразовательные устройства систем электропривода ТСА	Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров	4	ПК-2
	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	4	ПК-2
	Итого	8	
7 Электропитание ТСА	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		26	

Согласована на портале № 70693

Итого	26	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	7		
2 Электромеханические устройства ТСА	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	1	ПК-2	Тестирование
	Итого	7		
3 ТСА на базе электрических двигателей постоянного тока	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Итого	10		
4 ТСА на базе асинхронных двигателей	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Итого	10		
5 ТСА на базе синхронных и вентильных двигателей	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		

Согласована на портале № 70693

6 Преобразовательные устройства систем электропривода ТСА	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Итого	14		
7 Электропитание ТСА	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Зачёт	0	0	20	20
Лабораторная работа	20	20	20	60
Тестирование	0	0	20	20
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5

Согласована на портале № 70693

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/174286.

7.2. Дополнительная литература

1. Уваров, С. С. Технические средства автоматизации и управления электродвигатели : учебное пособие / С. С. Уваров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/269633.

2. Обрусник В.П. Электрические машины: Учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлек- троники, 2012 — 207 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://yadi.sk/i/-vJSrMdR7y8GyA.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И., Вавилова С.К. Методическое пособие по лабораторным занятиям в лаборатории электрических машин и электропреобразовательных устройств. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. – 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://disk.yandex.ru/i/Y1pJ0KInuARcCA.

2. Обрусник В. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы студентов. – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://disk.yandex.ru/i/DH-WKaRwlrfUbQ.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 70693

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электромашин и электропреобразовательных устройств: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 310 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд с лабораторными работами (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Согласована на портале № 70693

осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Электромеханические устройства ТСА	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 ТСА на базе электрических двигателей постоянного тока	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 ТСА на базе асинхронных двигателей	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 70693

5 ТСА на базе синхронных и вентильных двигателей	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Преобразовательные устройства систем электропривода ТСА	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Электропитание ТСА	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 70693

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение асинхронной электрической машины?

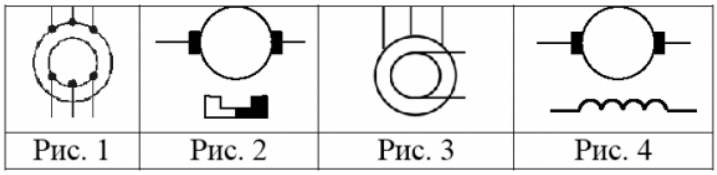


Рис. 1 | Рис. 2 | Рис. 3 | Рис. 4

- Рис. 1
- Рис. 2
- Рис. 3
- Рис. 4

2. Какой из рисунков иллюстрирует устройство и принцип действия синхронного двигателя?

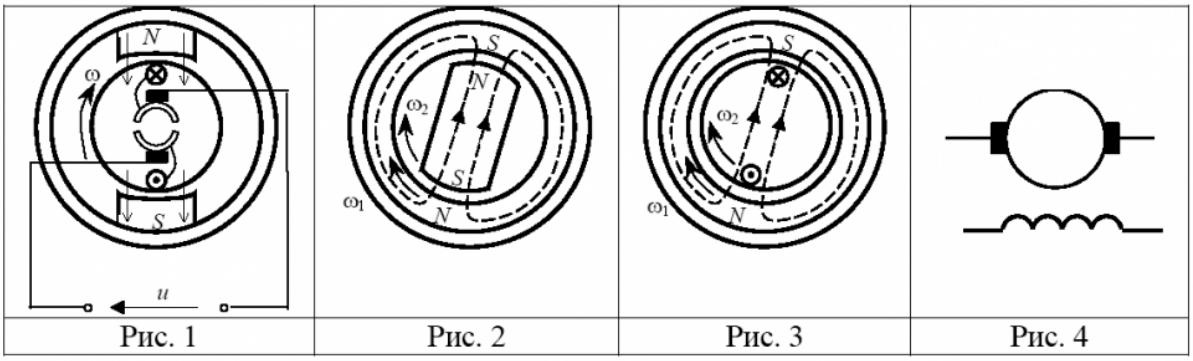
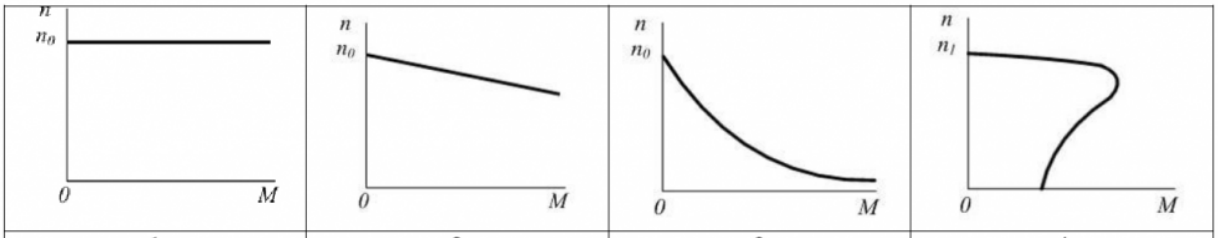


Рис. 1 | Рис. 2 | Рис. 3 | Рис. 4

- Рис. 1
- Рис. 2
- Рис. 3
- Рис. 4

Согласована на портале № 70693

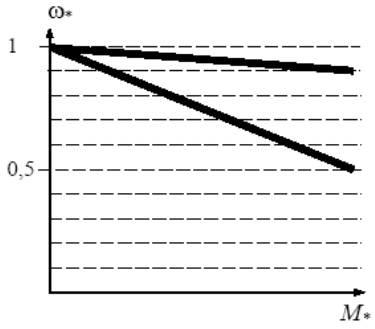
3. На каком рисунке изображена механическая характеристика синхронного двигателя?



1	2	3	4

- Рис. 1
- Рис. 2
- Рис. 3
- Рис. 4

4. Какому способу регулирования соответствует искусственная механическая характеристика двигателя постоянного тока, изображенная на рисунке?

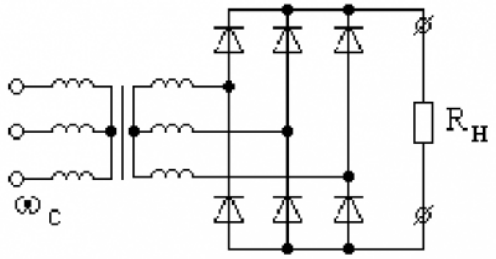


- Уменьшение питающего напряжения U=0,5Uном
- ослабление магнитного потока возбуждения Ф=0,5Фном
- добавочное сопротивление в цепи якоря Rп = 4Rя
- добавочное сопротивление в цепи якоря Rп = 5Rя

5. Какие режимы работы опасны для двигателей?

- Начало пуска в ход без токоограничения;
- Увеличение скорости выше допустимой
- Торможение противовключением без токоограничения
- Все ответы правильные

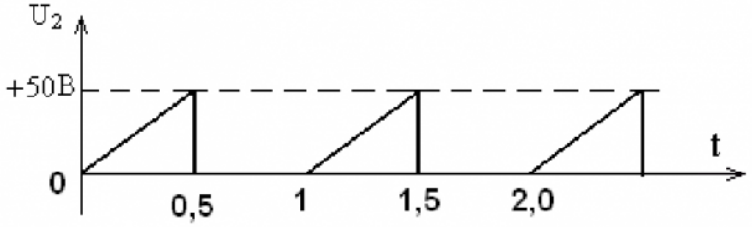
6. Схема какого выпрямителя изображена на рисунке?



- однофазный однополупериодный;
- однофазный мостовой;
- трехфазный нулевой;
- трехфазный мостовой

Согласована на портале № 70693

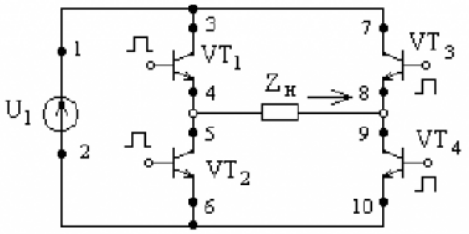
7. На выходе неуправляемого выпрямителя имеет место следующая форма напряжения:



Чему равна постоянная составляющая выходного напряжения в вольтах?

- 50
- 25
- 12,5
- Нет правильного ответа

8. Для инвертора, изображенного на рисунке, укажите путь тока источника U1 в направлении указанном стрелкой для нагрузки (слева направо).



1,3, 4, 8, 7, 3, 1
1,3, 4, 9, 10, 2
1, 7, 8, 5, 6, 2
2, 6, 5, 8, 7, 1

9. Какая из трех зависимостей, представленных на рис. 1, относится к схеме, приведенной на рисунке 2?

- график *а*
- график *б*
- график *в*
- Ни одна из представленных

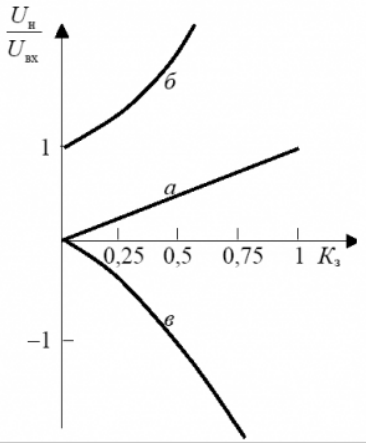
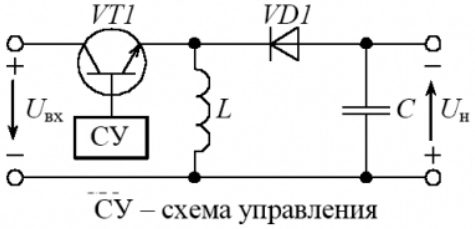


Рис. 1

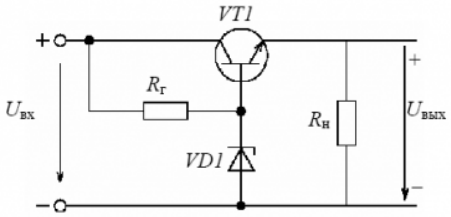


СУ – схема управления

Рис. 2

Согласована на портале № 70693

10. Стабилизатор какого типа изображен на рисунке?



- переменного напряжения
- импульсный
- параметрический
- компенсационный

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Зачет состоит из 2-х теоретических вопросов и задачи, например:
I. Теоретический вопрос. Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
II. Теоретический вопрос. Динамическое торможение асинхронного двигателя.
III. Задача
Дан ДПТ независимого возбуждения с номинальными данными:
питающее напряжение 220 В
ток нагрузки 10 А
скорость вращения 200 рад/с
сопротивление якоря 2 Ом
коэффициент полезного действия 0,85
Необходимо:
1. Построить естественную механическую характеристику.
2. Построить искусственные механические характеристики для случаев:
а) напряжение на якоре составляет 40% от номинального;
б) поток возбуждения уменьшен на 40%;

Список теоретических вопросов для зачета

1. Общие вопросы электрических двигателей – классификация, принципы действия, конструктивное исполнение, условные графические обозначения на схемах электрических принципиальных.
2. Принцип действия и конструктивное исполнение электрических двигателей постоянного тока, их паспортные данные и основные схемы включения в зависимости от способа включения обмотки возбуждения.
3. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного тока – аналитический и графический вид характеристик с указанием характерных точек механических характеристик на графиках для различных схем включения.
4. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением: проблемы пуска в ход и методы их решения. Расчет параметров элементов схем включения. Методика построения пусковой диаграммы.
5. Способы регулирования скорости электрических двигателей постоянного тока с независимым возбуждением: схемы включения и графики механических характеристик.
6. Потери мощности и коэффициент полезного действия двигателя постоянного тока. Методика расчета потерь мощности и коэффициент полезного действия для электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения.
7. Сравнительный анализ способов регулирования скорости электрических двигателей постоянного тока с независимым возбуждением по технико-экономическим показателям.
8. Наилучший способ регулирования скорости электрических двигателей постоянного тока с независимым возбуждением и его технико-экономическое обоснование.
9. Тормозные режимы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением – схемы включения, графики механических характеристик тормозных режимов. Расчет параметров схем включения и бросков тока и момента при изменении величины питающего напряжения.

Согласована на портале № 70693

10. Реверс двигателя постоянного тока: проблемы реверсирования и методы их решения.
11. Схемы включения электрических двигателей постоянного тока – с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением. Графики механических характеристик для различных схем включения.
12. Электромашинные генераторы – классификация, принципы действия, конструктивное исполнение, условные графические обозначения на схемах электрических принципиальных.
13. Электромашинный генератор постоянного тока: принцип действия, паспортные данные, схемы включения (с независимым возбуждением и самовозбуждением), графики внешних характеристики для различных схем включения.
14. Электромашинный генератор постоянного тока с независимым возбуждением: принцип действия, паспортные данные, схема включения, основные эксплуатационные характеристики и методика их снятия.
15. Принцип действия и конструктивное исполнение асинхронных двигателей, их паспортные данные и основные схемы включения. Расчет синхронной скорости асинхронного двигателя.
16. Механические и электромеханические характеристики асинхронных двигателей – аналитический и графический вид характеристик с указанием характерных точек механических характеристик на графиках для различных схем включения.
17. Пуск в ход асинхронного двигателя: проблемы пуска в ход и методы их решения. Расчет параметров элементов схем включения для реализации пуска в ход асинхронного двигателя.
18. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя с фазным ротором: схемы включения и графики механических характеристик.
19. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ро-тором: схемы включения и графики механических характеристик.
20. Сравнительный анализ способов регулирования скорости асинхронного двигателя по технико-экономическим показателям.
21. Наилучший способ регулирования скорости электрических двигателей переменного тока и его технико-экономическое обоснование.
22. Тормозные режимы асинхронных двигателей – схемы включения, расчет параметров схем включения, графики механических характеристик тормозных режимов.
23. Реверс асинхронных двигателей.
24. Схема замещения фазы асинхронного двигателя.
25. Пусковые свойства асинхронных двигателей. Условие пуска в ход асинхронных двигателей. Способы улучшения пусковых свойств асинхронных двигателей.
26. Однофазные асинхронные двигатели: конструктивное исполнение, принцип действия, механическая характеристика, проблемы пуска в ход.
27. Электромашинные генераторы переменного тока с неподвижным якорем: принципы действия трехфазных генераторов, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики.
28. Реакция якоря в электромашинных генераторах переменного тока ее влияние на свойства генераторов, вид характеристик генераторов с учетом явления реакции.
29. Синхронные двигатели – конструктивное исполнение, принцип действия, расчет скорости и построение механической характеристики синхронного двигателя, проблемы пуска в ход и методы их решения, способы регулирования скорости и реверс синхронного двигателя.
30. Вентильные двигатели – конструктивное исполнение, принцип действия.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Техника безопасности при работе с электрическими машинами и преобразовательной техникой
2. Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания
3. Исследование системы электропривода с исполнительным двигателем постоянного тока
4. Исследование универсального асинхронного двигателя
5. Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров
6. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора

Согласована на портале № 70693

7. Исследование стабилизаторов постоянного напряжения

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 70693

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 70693

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. КСУП	Т.Н. Зайченко	Разработано, e2f6f278-7df5-4ac2-974a-10638be62335

Согласована на портале № 70693