МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

	УТВЕРЖДАЮ					
Пр	Проректор по учебной работе					
		П. В. Сенче	енко			
~	>>		Γ.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины и электропривод

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: ФВС, Факультет вычислительных систем

Кафедра: КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании

Курс: **3** Семестр: **5**

Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	26	26	часов
3	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
4	Самостоятельная работа	64	64	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	3.E.

Зачёт: 5 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В.

Должность: Проректор по УР Дата подписания: 18.12.2019 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Рассмотрена	и од	обрена	на	заседании	кафедры
протокол №	3	от «	29	»10	20 <u>19</u> г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

государственного образовательного стандарта подготовки (специальности) 27.03.04 Управ	оставлена с учетом требований федерального высшего образования (ФГОС ВО) по направлению вление в технических системах, утвержденного седании кафедры КСУП «»
Разработчик:	
профессор каф. ПрЭ	Т. Н. Зайченко
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю. А. Шурыгин
Рабочая программа дисциплины согласо	вана с факультетом и выпускающей кафедрой:
Декан ФВС	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю. А. Шурыгин
Эксперты:	
Профессор кафедры компьютерных систем в	
управлении и проектировании (КСУП)	В. М. Зюзьков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и	
проектировании (КСУП)	В. П. Коцубинский

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Предметом дисциплины являются общие вопросы построения и проектирования электропривода (ЭП) и электрические машины (ЭМ) как централь-ная составная часть ЭП.

Цель преподавания дисциплины — изучение структуры, принципов построения и основ проектирования ЭП; свойств, статистических и динамических характеристик ЭМ как объектов управления и типовой нагрузки для полупроводниковых преобразователей параметров электрической энергии.

1.2. Задачи дисциплины

– обеспечить студентам знания по принципам построения и основам проектирования MC, устройству, принципу действия и электромеханическим свойствам типовых классов ЭМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрические машины и электропривод» (Б1.В.02.ДВ.03.02) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Метрология и технические измерения, Микропроцессорные устройства, Основы электротехники и электроники, Прикладная механика, Схемотехника, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Основы робототехники, Преддипломная практика, Промышленные роботы, Элементы и устройства систем автоматики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования ;
- ПК-21 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** структуру и принципы построения МС, место МС и ЭМ в современных технологических системах; основные задачи проектирования МС и методы их решения; принципы действия, паспортные данные, статические эксплуатационные характеристики ЭМ; схемы включения, эксплуатационные характеристики и способы регулирования ЭМ.
- **уметь** запустить, среверсировать и остановить двигатель; регулировать его скорость; рассчитывать механические характеристики, крутящий момент и мощность при задан-ной нагрузке; определять длительность переходных про¬цессов для разгона, торможения, приемасброса нагрузки и других режимов работы.
- **владеть** методами расчета параметров и основных характеристик ЭМ; методиками экспериментального исследования параметров и характеристик ЭМ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
Лекции	18	18
Лабораторные работы	26	26

Самостоятельная работа (всего)	64	64
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	30	30
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	5 семест	p			
1 Введение. Общие вопросы ЭМ и ЭП	2	0	8	10	ОПК-7, ПК-21, ПК-9
2 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	4	10	14	28	ОПК-7, ПК-21, ПК-9
3 Асинхронные двигатели (АД)	4	8	12	24	ОПК-7, ПК-21, ПК-9
4 Синхронные ЭМ и ЭМ специального назначения	4	0	6	10	ОПК-7, ПК-9
5 Силовые преобразователи и устройства управления ЭП	2	8	20	30	ОПК-7, ПК-21, ПК-9
6 Основы проектирования МС	2	0	4	6	ОПК-7, ПК-21
Итого за семестр	18	26	64	108	
Итого	18	26	64	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

	1 11 1		
Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	5 семестр		
1 Введение. Общие вопросы ЭМ и ЭП	Электрические машины и их принцип действия. Обобщенная схема ЭП.	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Устройство, принцип действия и классификация ЭМ ПТ по способам возбуждения. Основные характеристики ге-нераторов напряжения. Механические характеристики (МХ) двигателя постоянного тока с независимым	4	ОПК-7, ПК-9

	возбуждением (ДПТ НВ), отличительные особенности МХ ДПТ последовательного и смешанного возбуждения. Пуск, тормозные режимы, регулирование скорости, переходные процессы, потери мощности ДПТ НВ. Методы и средства контроля параметров ЭМ ПТ.		
	Итого	4	
3 Асинхронные двигатели (АД)	Устройство, принцип действия, электромеханические показатели, естественные механические и скоростные характеристики. Искусственные МХ и скоростные характеристики, пуск и реверс АД, тормозные режимы, способы регулирования скорости, включение в однофазную сеть. Переходные процессы АД, потери мощности. Методы и средства контроля параметров АД.	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
4 Синхронные ЭМ и ЭМ специального назначения	Устройство, принцип действия, МХ, пуск и торможение, регулирование напряжения и скорости, области применения синхронных ЭМ. ЭМ специального назначения.	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
5 Силовые преобразователи и	Выпрямители, инверторы, устройства управления ими	2	ОПК-7, ПК-9
устройства управления ЭП	Итого	2	
6 Основы проектирования МС	Общая постановка задач кинематики и динамики. Обобщенные функциональная и структурная схемы, передаточные функции, требования к статическим и динамическим характеристикам в системах автоматического регулирования (САР). Примеры САР с двигателем постоянного тока (регулирование напряжением якоря) и АД (регулирование напряжением и его частотой в обмотках статора).	2	ОПК-7, ПК-21
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Таолица 5.3 – Разделы дисциплины и N	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
Наименование дисциплин	1	2 обеспечи	вающих и	4	ваемых ди	6		
Пред	Предшествующие дисциплины							
1 Математика	+	+	+	+	+	+		
2 Метрология и технические измерения		+	+		+			
3 Микропроцессорные устройства					+	+		
4 Основы электротехники и электроники	+	+	+	+	+			
5 Прикладная механика	+							
6 Схемотехника		+	+	+	+			
7 Физика		+	+	+				
По	следующи	е дисципл	ины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+		
2 Основы робототехники		+	+	+	+			
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+		
4 Промышленные роботы		+	+	+	+	+		
5 Элементы и устройства систем автоматики		+	+	+	+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции		Виды занятий		Формулиоупронд
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	— Формы контроля
ОПК-7	+		+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачёт, Тест
ПК-9	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачёт, Тест
ПК-21	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

таолица /.т – таимено	вание лаоораторных раоот		,
Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	5 семестр		
2 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Исследование и расчет механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением([2], стр. 12-19)	6	ПК-21, ПК-9
	Исследование характеристик электромашинного генератора постоянного тока	4	
	Итого	10	
3 Асинхронные двигатели (АД)	Исследование и расчет характеристик трехфазного асинхронного двигателя([3], стр. 33-41)	8	ПК-21, ПК-9
	Итого	8	
5 Силовые преобразователи и устройства	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров ([3], стр. 33-39])	4	ПК-21, ПК-9
управления ЭП	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		26	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
	5	семестр		
1 Введение. Общие вопросы	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-21, ПК-9	
ЭМ и ЭП	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Итого	8		
2 Электрические машины	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-21, ПК-9	Зачёт, Защита отчета, Отчет по
постоянного тока (ЭМ ПТ)	Подготовка к лабораторным работам	4		лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
3 Асинхронные	Проработка	4	ОПК-7, ПК-21,	Зачёт, Защита

двигатели (АД)	лекционного материала		ПК-9	отчета, Отчет по
	Подготовка к лабораторным работам	4		лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
4 Синхронные ЭМ и ЭМ	Проработка лекционного материала	6	ОПК-7	Зачёт, Тест
специального назначения	Итого	6		
5 Силовые преобразователи и	Проработка лекционного материала	8	ОПК-7, ПК-21, ПК-9	Зачёт, Защита отчета, Отчет по
устройства управления ЭП	Подготовка к лабораторным работам	4		лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	20		
6 Основы проектирования	Проработка лекционного материала	4	ПК-21	Зачёт, Тест
MC	Итого	4		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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			20	20
Защита отчета	5	10	10	25
Отчет по лабораторной работе	5	30	10	45
Тест			10	10
Итого максимум за период	10	40	50	100
Нарастающим итогом	10	50	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)	
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	А (отлично)	
	85 - 89	В (очень хорошо)	
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	С (хорошо)	
	70 - 74	D (
3 (удовлетворительно)	65 - 69	D (удовлетворительно)	
(зачтено)	60 - 64	Е (посредственно)	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)	

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

- 1. Электрические машины/ М. М. Кацман. М. : Академия, 2012. 496 с. Базовый учебник. (наличие в библиотеке ТУСУР 50 экз.)
- 2. Электрические машины / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. СПб. [Электронный ресурс]: Лань, 2017. 294 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#2 (дата обращения: 22.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

- 1. Обрусник В.П. Электрические машины [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Томск: ТУСУР, 2012. 207 с.- Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_up.rar (дата обращения: 22.09.2021).
- 2. Коновалов Б.И. Основы преобразовательной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. 157 с. Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/kbi/opt.rar (дата обращения: 22.09.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Обрусник В. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". Томск: ТУСУР, 2012. 41 с. для лабораторных занятий (15-32). Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar (дата обращения: 22.09.2021).
- 2. Обрусник В.П. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электрические машины" и "Магнитные элементы электронных устройств". Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2012. 42 с. для лабораторных работ.- Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/ovp/em_meeu_l.rar (дата обращения: 22.09.2021).
 - 3. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным

занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и эле-менты электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. — 64 с. — для лабораторных работ (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных уст ройств [Электронный ресурс]: моногр. / В.П. Обрусник, Г.А. Шадрин. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. — 280 с. - Для самостоятельной работы.- Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/ip reu.rar (дата обращения: 22.09.2021).

12.3.2. 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;
- 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система «КонсультантПлюс» – www.consultant.ru (доступна с ПК библиотеки) - для знакомства с нормативными документами

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

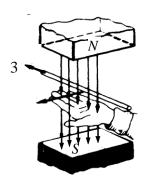
14.1.1. Тестовые задания

1 Электрическая машина – это

совокупность конструктивно объединенных и перемещаемых относительно друг друга
элементов
электромеханическое устройство, осуществляющее преобразование механической энергии в
электрическую
электромеханическое устройство, осуществляющее преобразование электрической энергии в
механическую
электромеханическое устройство, осуществляющее взаимное преобразование механической и
электрической энергии

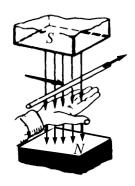
2. Какое физическое явление поясняет рисунок?

Явление возникновения силы, действующей на проводник с
током
Явление возникновения продольной силы, действующей на
движущейся проводник
Явление возникновения ЭДС в движущемся проводнике



3. Какая ошибка допущена при пояснении правила правой руки?

Неверно расположена ладонь: силовые линии должны входить в
тыльную сторону ладони
Неверно расположена ладонь: большой палец необходимо совместить
направлением силовых линий магнитного поля
Неверно расположена ладонь: с направлением перемещения необходи
совмещать 4 вытянутых пальца
Неверно указаны полюса магнитного поля: силовые линии должны
выходить из северного полюса N и входить в южный полюс S
На рисунке изображена левая рука



4. Пересчет скорости n [об/мин] в скорость ω [рад/с] производится по формуле:

1	$\omega = n / 60$
2	$\omega = n \cdot \pi$
3	$\omega = n \cdot \pi / 60$
4	$\omega = n \cdot 2\pi / 60$
5	$\omega = n \cdot 2\pi \cdot 60$
6	$\omega = n \cdot 9,55$
7	$\omega = n/9,55$

5. Вращающееся магнитное поле создается системой переменного тока

	or spanning of the state of the
	Однофазной
ĺ	Только двухфазной
ĺ	Только трехфазной
	Многофазной

6. По способу включения обмотки возбуждения электрические машины подразделяются

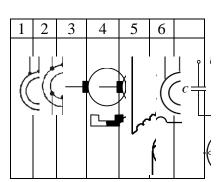
на

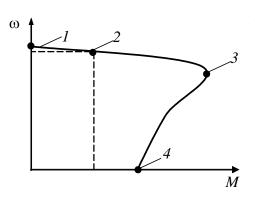
Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением
Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным
возбуждением
Коллекторные и бесколлекторные
Машины постоянного и переменного тока

7. По способу создания магнитного потока электрические машины подразделяются на

Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением
Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным
возбуждением
Коллекторные и бесколлекторные
Машины постоянного и переменного тока

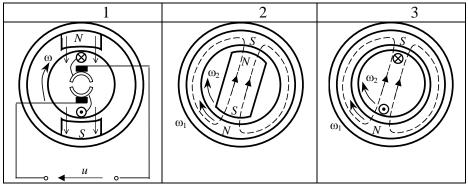
8. На каком условное графическое электрической машины?





рисунке изображено обозначение асинхронной

9. Какой из рисунков иллюстрирует устройство и принцип действия асинхронного двигателя?



10. Чему равна частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя в об/мин?

1	2	3	4
60 <i>f</i>	60 <i>f</i>	$2\pi f$	$2\pi f$
	p	p	

11. Дан трехфазный асинхронный двигатель с номинальными данными:

Питающее напряжение -220 В; частота питающего напряжения -50 Гц; номинальная скорость -2800 об/мин; номинальная мощность -15 кВт. Чему равна синхронная скорость (скорость вращения магнитного поля статора) данного двигателя?

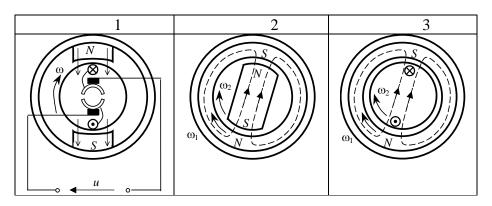
$\overline{1}$		2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	другое

- 12. Какая из точек на графике механической характеристики соответствует моменту начала пуска в ход электродвигателя?
- 1. точка 1
- 2. точка 2
- 3. точка 3
- 4. точка 4
- 5. ни одна из указанных

13. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение синхронной электрической машины?

1	2	3	4	5	6	7
				-m{(D		$C \xrightarrow{U_I} OB$

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

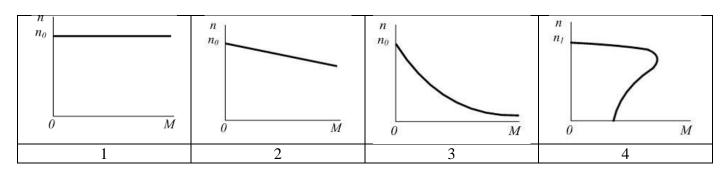


15. Дан трехфазный синхронный двигатель с номинальными данными:

Питающее напряжение -220 В; частота питающего напряжения -50 Γ ц; номинальная скорость -1500 об/мин; номинальная мощность -10 кВт. Сколько пар полюсов имеет данный двигатель?

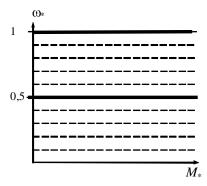
ADM WICKE									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	другое

16. На каком рисунке изображена механическая характеристика синхронного двигателя?



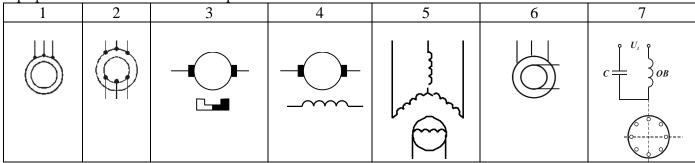
17. Искусственная механическая характеристика синхронного двигателя, изображенная на рисунке, соответствует

1	пониженному напряжению питания
2	повышенному напряжению питания
3	пониженной частоте питающего напряжения
4	повышенной частоте питающего напряжения



18. На каком рисунке изображено условное

графическое обозначение электрической машины постоянного тока?



19. Обязательным элементом выпрямителя является:

1	трансформатор
2	вентильный блок
3	сглаживающий фильтр

20. Преобразователь постоянного напряжения в переменное называется:

	20. Tip to opasobate in not commerce manpaintening by the periodical manbacteria.
1	трансформатор
2	выпрямитель
3	инвертор
4	генератор
5	двигатель

14.1.2. Зачёт

- І. Теоретический вопрос. Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
- II. Теоретический вопрос. Однофазный управляемый выпрямитель.
- 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%;

14.1.3. Темы лабораторных работ

Исследование и расчет механических характеристик двигателя постоянного тока с

независимым возбуждением

([2], стр. 12-19)

Исследование и расчет характеристик трехфазного асинхронного двигателя ([3], стр. 33-41)

Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров ([3], стр. 33-39])

Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора ([3], стр. 12-18])

Исследование характеристик электромашинного генератора постоянного тока ([3], стр. 7-11])

14.2. 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 14.

Таблица 14 — 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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.