МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)
_____ П.Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Уровень образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника»**

Профиль **Промышленная электроника**

Форма обучения **заочная**

Факультет **Заочный и вечерний (ЗиВФ)**

Кафедра **промышленной электроники**

Курс **2, 3** Семестр **4, 5**

Учебный план набора 2016 г. и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции				6	2				8	часов
2.	Лабораторные работы					4				4	часов
3.	Практические занятия				2	2				4	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено									часов
5.	Всего аудиторных занятий				8	8				16	часов
6.	Из них в интерактивной форме										часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)				28	91				119	часов
8.	Всего (без экзамена)				36	99				135	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена					9				9	часов
10.	Контрольная работа					1				1	шт.
11.	Общая трудоемкость				36	108				144	часов
	(в зачетных единицах)				1	3				4	ЗЕ

Экзамен _____5_____семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12244

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 42 от « 28 » 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом № 218 от 12.03.2015, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПрЭ 28.11.2016 г., протокол № 42.

Разработчик:
Профессор каф. ПрЭ Т.Н. Зайченко

Зав. кафедрой ПрЭ С.Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки:

Декан выпускающего факультета ЗиВФ И.В. Осипов

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ С.Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент каф. физической электроники ТУСУРа И.А. Чистоедова

Зам. зав. каф. ПрЭ
по учебно-методической работе, профессор Н.С. Легостаев

Согласована на портале № 12244

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом дисциплины «Электрические машины» являются электрические машины, методы исследования и расчета их статических и динамических характеристик.

Цель преподавания дисциплины – изучение свойств, статистических и динамических характеристик электрических машин (ЭМ), как типовой нагрузки для полупроводниковых преобразователей параметров электрической энергии.

Задачи дисциплины: обеспечить студентам знания по устройству, принципу действия и электромеханическим свойствам типовых классов электрических машин (генераторов и двигателей).

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина **«Электрические машины» (Б1.В.ДВ.3.1)** относится к блоку 1 (вариативная часть) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин профессионального цикла: «Основы преобразовательной техники», «Энергетическая электроника», «Электронные промышленные устройства»**.**

Перечень дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для изучения данной дисциплины: дисциплины математического, естественнонаучного и профессионального циклов образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Теория автоматического управления».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (**ОПК-2**);

– способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (О**ПК -3**);

– способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (**ПК -2**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– принципы действия, паспортные данные, статические эксплуатационные характеристики ЭМ (генераторов и двигателей);

– 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 заданной нагрузке;

– определять длительность переходных процессов для разгона, торможения, приема-сброса нагрузки и других режимов работы;

владеть:

– методами расчета параметров и основных характеристик ЭМ;

– методиками экспериментального исследования параметров и характеристик ЭМ.

Согласована на портале № 12244

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	**16**	4,5
В том числе:		
Лекции (Л)	8	
Лабораторные работы (ЛР)	4	
Практические занятия (ПЗ)	4	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	**128**	
В том числе:		
Расчетно-графические работы	59	
Изучение литературы	60	
Итоговая аттестация – экзамен	**9**	
Общая трудоемкость час	**144**	
Зачетные Единицы	**4**	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Объем часов					Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего без экз.	
1	Введение. Общие вопросы электрических машин	2			12	14	
2	Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	2	2		36	40	ОПК-2, 3
3	Асинхронные двигатели (АД)	2	2	4	35	43	ОПК-2, 3, ПК-2
4	Синхронные электрические машины				12	12	
5	Электрические машины специального назначения				12	12	
6	Электрические машины в системах автоматического регулирования (САР)	2			12	14	ОПК-2
	ИТОГО:	**8**	**4**	**4**	**119**	**135**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
		4-й семестр		
1	Общие вопросы электрических машин	Предыстория создания и развития, основы теории электромеханического преобразования в электромашинах, основные законы, определяющие принцип действия, устройство и режимы ЭМ. Принцип обратимости ЭМ, их общие свойства и классификация по исполнению. Что и для чего нужно знать инженеру об ЭМ	2	
2	Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Устройство, принцип действия и классификация ЭМ ПТ по способам возбуждения. Основные характеристики генераторов напряжения. Механические характеристики (МХ) двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ), отличительные особенности МХ ДПТ последовательного и	2	ОПК-2

Согласована на портале № 12244

		смешанного возбуждения. Пуск, тормозные режимы, регулирование скорости, переходные процессы, потери мощности ДПТ НВ		
3	Асинхронные двигатели (АД)	Устройство, принцип действия, электромеханические показатели, естественные механические и скоростные характеристики. Искусственные механические и скоростные характеристики, пуск и реверс АД, тормозные режимы, способы регулирования скорости, включение в однофазную сеть. Переходные процессы АД, потери мощности	2	ОПК-2
4	Синхронные электрические машины	Устройство, принцип действия, механические характеристики пуск и торможение, регулирование напряжения и скорости, области применения.		
5	ЭМ специального назначения	ЭМ спецназначения, для систем автоматики и т.д. Краткие сведения об их исполнении, работе, свойствах и характеристиках		
		5-й семестр		
6	ЭМ в системах автоматического регулирования (САР)	Обобщенные функциональная и структурная схемы, передаточные функции, требования к статическим и динамическим характеристикам в САР. Примеры САР с двигателем постоянного тока	2	ОПК-2
		Итого:	**8**	

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1.	Математика	+	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+	+	
3	Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	
4	Общая электротехника	+	+	+	+	+	
5	Теория автоматического управления						+
Последующие дисциплины							
1	Основы преобразовательной техники	+	+	+	+	+	+
2	Энергетическая электроника	+	+	+	+	+	+
3	Электронные промышленные устройства	+	+	+	+	+	+

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

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ОПК-2	+				отчет по ЛР, КР, ИЗ, защита ИЗ, ответы на лекциях и ПЗ
ОПК-3		+			ответы на ПЗ, отчет по ЛР, КР, ИЗ
ПК-2			+		отчет и защита ЛР

КР – контрольная работа

Согласована на портале № 12244

6. Методы и формы организации обучения (ФОО)

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Л, час.	ПЗ, час.	ЛР, час.	Всего, час.
Лекция с заранее объявленными ошибками	1			**1**
Работа в малых группах			1	**1**
Разминка с использованием технологии ПОПС-формулы (позиция-обоснование-следствие - пример)		1		**1**
Итого интерактивных занятий	**1**	**1**	**1**	**3**

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	**2**	Исследование трехфазного асинхронного двигателя (выполняется по пособию [5], стр. 33-41)	4	ПК-2
		Итого:	**4**	

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
		4-й семестр		
1	2	Расчет МХ и показателей ДПТ НВ. Выполняется по пособию [4, стр. 15-21]	2	ОПК-3
		5-й семестр		
2	3	Расчет параметров и показателей АД. Выполняется по пособию [4, стр. 21-25]	2	ОПК-3
		Итого:	**4**	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисц.	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	2, 3	Расчеты и оформление отчета по КР	59		Защита отчета по ИЗ
2	1-6	Изучение теоретического материала, подготовка к ЛР и ПЗ	61		Ответы на лекциях и ПЗ, при защите ЛР и ИЗ; КР
		Итого:	**119**		

КР заключается в выполнении одного из индивидуальных заданий (ИЗ) по выбору преподавателя:

Согласована на портале № 12244

ИЗ1. Расчет статических и динамических характеристик электропривода постоянного тока. Выполняется по пособию [1, стр. 190-193, 73-104].

ИЗ2. Расчет статических и динамических характеристик асинхронного электропривода. Выполняется по пособию [1, стр. 194-196, 156-171].

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены

11. Балльно-рейтинговая система

Шкала рейтинга экзамена

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы в баллах	Макс. количество баллов
Ответ на теоретические вопросы	2	5	10
Задача	1	5	5
Ответы на 5 вопросов при собеседовании	5	1	5
Итого			**20**

Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично)	**19 - 20**	A (отлично)
4 (хорошо)	**17 – 18**	B (очень хорошо)
	16 – 17	C (хорошо)
	14 - 15	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	**12 – 13**	
	10 - 11	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 10**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1. Основная литература

1. Обрусник В.П. Электрические машины: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2012. - 207 с. **Доступ:http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_up.rar**

2. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Академия, 2012. – 496 с. (50 шт.)

12.2. Дополнительная литература

3. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Высшая школа, 1991. – 429 с. (39 шт.)

12.3. Перечень методических указаний по проведению занятий

4. Обрусник В. П. Электрические машины: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. – **Для практических занятий (стр. 15-41) и самостоятельной работы (стр. 10-14, 33-41)**. – **Доступ: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar.**

5. Обрусник В.П. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электрические машины" и "Магнитные элементы электронных устройств". – Томск: ТУСУР, 2012. – 42 с. – **Доступ: http://www.ie.tusur.ru/docs/ovp/em_meeu_l.rar**

12.4. Учебно-методические материалы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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:

Согласована на портале № 12244

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 в соответствии с количеством студентов в потоке, оборудованная доской, мультимедийной техникой и проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения занятий семинарского типа используется учебная аудитория с количеством посадочных мест в зависимости от количества групп в потоке, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория каф. ПрЭ, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2-й этаж, ауд. 201, а. Лаборатория оснащена 3-мя одинаковыми лабораторными стендами, предназначенными для проведения физических экспериментов. Лабораторные работы выполняются малой группой студентов, рекомендуемое число студентов – 2 или 3 человека. Расписание должно быть предусмотрено деление учебной группы на 2 подгруппы.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Согласована на портале № 12244

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12244

Приложение

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)
_____ П.Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Уровень образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника»**

Профиль **Промышленная электроника**

Форма обучения **заочная**

Факультет **Заочный и вечерний (ЗиВФ)**

Кафедра **промышленной электроники**

Курс **2, 3** Семестр **4, 5**

Учебный план набора 2016 г. и последующих лет

Разработчик: профессор каф. ПрЭ Т.Н. Зайченко

Экзамен _____5_____семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12244

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций согласно рабочей программе дисциплины приведен в таблице 1. Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в табл. 2.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	**Должен знать:** – основные физические понятия, законы и математические методы, необходимые для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; – знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей – схемы включения, эксплуатационные характеристики и способы регулирования ЭМ; **должен уметь:** – применять теоретические знания к решению практических задач; – производить расчеты пассивных и активных цепей различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях – пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать экспериментальные задачи, обрабатывать и оценивать результаты; **должен владеть:** – навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных; – навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах; – методиками экспериментального исследования параметров и характеристик ЭМ.
ОПК-3	способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	
ПК -2	способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-2 по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 12244

2. Реализация компетенций

• 2.1. Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. 3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. 4.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные физические понятия, законы и математические методы, необходимые для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	применять теоретические знания к решению практических задач	Навыками навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных
Виды занятий	• Лекции	• Лекции	• Лекции
Используемые средства оценивания	• Защита ИЗ; • Защита ЛР;	• КР	• ИЗ

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-2 на этапах

Показатели и критерии	Знать*	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	– имеет знания базового уровня; – знает методы решения задач	решать типовые задачи анализа и расчета характеристик цепей, обработки экспериментальных данных	навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных; анализирует результат решения
Хорошо (базовый уровень)	– имеет знания порогового уровня, – дает формулировку законов	решать типовые задачи анализа и расчета характеристик цепей, обработки экспериментальных данных с использованием образца	навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных при решении типовых задач
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– записывает основные физические законы, использующиеся при расчете устройств электротехники; – имеет представление о методах решения задач анализа и расчета характеристик цепей; – поясняет входящие в них величины	применять теоретические знания к решению задач анализа и расчета характеристик цепей, обработки экспериментальных данных при непосредственном наблюдении	навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных при непосредственном наблюдении

• 2.2. Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства

Согласована на портале № 12244

оценивания представлены в таблице 5. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

• Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей	производить расчеты пассивных и активных цепей различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях	Навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах
Виды занятий	• ПЗ	• ПЗ	• ПЗ
Используемые средства оценивания	• Защита ИЗ; • Защита ЛР;	• КР2, ИЗ	• КР2, ИЗ

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-3 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	– имеет знания базового уровня – анализирует связи между различными физическими понятиями и различные подходы для решения задачи; – обосновывает выбор метода и план решения задачи	– производит расчет цепей самостоятельно	– владеет навыками базового уровня; – может научить другого
Хорошо (базовый уровень)	– имеет знания порогового уровня; – понимает связи между различными физическими понятиями теории цепей; – знает методы решения типовых задач; – аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи	– производит расчет цепей, имея образец решения	– владеет навыками порогового уровня; – критически осмысливает результат решения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– дает определения основных понятий; – имеет представление основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	– производит расчет цепей при непосредственном наблюдении	– навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах

• 2.3. Компетенция ПК-2

ПК-2: способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. 7. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. 8.

Таблица ПК-2.2 – Этапы формирования компетенции ПК-2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные элементы экспериментальных установок, использующихся при исследовании устройств электроники и ЭМ; – методы обработки экспериментальных данных	– проводить экспериментальное исследование устройств электроники и ЭМ	– методиками экспериментального исследования параметров и характеристик устройств электроники и ЭМ

Согласована на портале № 12244

Виды занятий	• ЛР	• ЛР	• ЛР
Используемые средства оценивания	• Защита ЛР; • Защита ИЗ	• Отчет по ЛР • Защита ЛР	• Отчет по ЛР • Защита ЛР

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-2 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• имеет знания базового уровня; •знает опасные режимы работы лабораторной установки и поясняет причины их возникновения	• свободно проводит эксперимент при исследовании новых объектов;	•работая в команде, может руководить проведением эксперимента
Хорошо (базовый уровень)	• имеет знания порогового уровня; • обосновывает методы обработки экспериментальных данных	• обладает умениями порогового уровня; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей	• имеет навыки порогового уровня; • критически осмысливает полученные экспериментальные данные, может обнаружить ошибку и объяснить причину возникновения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает основные средства эксперимента, их назначение и способы применения; •знает способы оформления экспериментальных данных	• умеет проводить эксперимент согласно методическим указаниям; •умеет заполнять таблицы экспериментальных и расчетных данных	• работая в команде, может рассуждать, может исправить несложную ошибку

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

Контрольные работы

Согласно п. 8. рабочей программы.

Выполнение индивидуальных домашних заданий

Согласно п. 8 рабочей программы.

Темы лабораторных работ

Согласно п.7 рабочей программы.

Темы практических занятий

Согласно п. 8 рабочей программы.

Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию, выполнение ИЗ1.

Контрольные вопросы

Вопросы по темам 1, 2

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.

Согласована на портале № 12244

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.

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. Реакция якоря в электрических машинах постоянного тока, ее влияние на свойства генераторов и двигателей, вид характеристик генераторов и двигателей с учетом явления реакции якоря.

16. Бесконтактные двигатели постоянного тока – конструктивное исполнение и принцип действия.

17. Методы и средства контроля параметров ЭМ ПТ.

18. Регламентная проверка технического состояния ЭМ ПТ, порядок проведения профилактического осмотра и текущего ремонта.

Вопросы по темам 3-5

1. Принцип действия и конструктивное исполнение асинхронных двигателей, их паспортные данные и основные схемы включения. Расчет синхронной скорости асинхронного двигателя.

2. Механические и электромеханические характеристики асинхронных двигателей – аналитический и графический вид характеристик с указанием характерных точек механических характеристик на графиках для различных схем включения.

3. 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.

4. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя с фазным ротором: схемы включения и графики механических характеристик.

5. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: схемы включения и графики механических характеристик.

6. Сравнительный анализ способов регулирования скорости асинхронного двигателя по технико-экономическим показателям.

7. Наилучший способ регулирования скорости электрических двигателей переменного тока и его технико-экономическое обоснование.

8. Тормозные режимы асинхронных двигателей – схемы включения, расчет параметров схем включения, графики механических характеристик тормозных режимов.

9. Реверс асинхронных двигателей.

10. Схема замещения фазы асинхронного двигателя.

Согласована на портале № 12244

11 Пусковые свойства асинхронных двигателей. Условие пуска в ход асинхронных двигателей. Способы улучшения пусковых свойств асинхронных двигателей.

12. Однофазные асинхронные двигатели: конструктивное исполнение, принцип действия, механическая характеристика, проблемы пуска в ход.

13. Электромашинные генераторы переменного тока с неподвижным якорем: принципы действия трехфазных генераторов, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики.

14. Реакция якоря в электромашинных генераторах переменного тока ее влияние на свойства генераторов, вид характеристик генераторов с учетом явления реакции.

15. 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.

16. Методы и средства контроля параметров АД.

17. Регламентная проверка технического состояния АД, порядок проведения профилактического осмотра и текущего ремонта.

18. Методы и средства контроля параметров синхронных ЭМ.

19. Регламентная проверка технического состояния синхронных ЭМ, порядок проведения профилактического осмотра и текущего ремонта.

20. ЭМ специального назначения систем автоматики – назначение, конструктивное исполнение и свойства.

Вопросы по теме 6

1. Общие вопросы электропривода: назначение, обобщенная функциональная схема, механические характеристики двигателей и рабочего механизма.

2. Кинематическая схема механического звена электропривода. Приведение параметров механизма к валу двигателя.

3. Принципы построения силовых преобразователей напряжения в электроприводе постоянного тока.

4. Принципы построения силовых преобразователей напряжения в электроприводе переменного тока.

5. Уравнение движения и его применение в инженерной практике при расчете длительностей переходных процессов (на примере электропривода постоянного тока либо асинхронного электропривода – по выбору).

6. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока в именованных и относительных единицах. Методика построения характеристик по паспортным данным двигателей.

7. Механические и электромеханические характеристики двигателей переменного тока в именованных и относительных единицах. Методика построения характеристик по паспортным данным двигателей.

8. Теоретические основы, методика расчета и построения временных диаграмм переходных процессов в электроприводе постоянного тока.

9. Теоретические основы, методика расчета и построения временных диаграмм переходных процессов в асинхронном электроприводе.

10. Электрическая машина как звено структурной схемы электропривода. Типовая структурная схема электропривода.

11. Структурная схема электропривода. Главные задачи и требуемые характеристики и показатели электромеханической системы – механические характеристики, показатели переходных процессов.

12. Методика синтеза структуры электропривода с целью обеспечения требуемых показателей качества переходных процессов и быстродействия.

Согласована на портале № 12244

13. Явление реакции якоря и ее влияние на эксплуатационные свойства электромашинных генераторов и электрических двигателей.

14. Принцип, схемы и условия самовозбуждения электромашинных генераторов.

15. Вентильные двигатели – конструктивное исполнение, принцип действия.

4 Методические материалы

Согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 12244