

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Технические средства автоматизации и управления**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. КСУП

\_\_\_\_\_ Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф. КСУП

\_\_\_\_\_ Зюзьков В. М.

доцент каф. МиСА

\_\_\_\_\_ Шутенков А. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в изучении 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

- изучение структуры и принципов функционирования технических средств автоматизации и управления;
- 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

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Теория автоматического управления, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 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-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;
- ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;
- ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** классификацию основ типовых структур, технических и программных средств систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами; современные управляющие ЭВМ, управляющие вычислительных комплексов (УВК), промышленные (индустриальных) микроЭВМ, микроконтроллеры для целей управления, программируемые логические контроллеры; технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчиков, измерительных преобразователей; номенклатуру технических средств использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительных устройств, регулирующих органов, приобретение навыков их выбора их имеющейся номенклатуры; набор технических средств приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; аппаратно-программных средства распределенных САиУ; устройства связи с объектом управления, систем передачи данных, интерфейсов систем автоматизации и управления.

- **уметь** читать литературу по средствам и системам автоматизации и управления, символику, понимать топологию САиУ; использовать типовое программное обеспечение, предназначенное для анализа и проектирования САиУ; анализировать воздействие управляющих сигналов на объекты управления с помощью типовых программ компьютерного моделирования; использовать программные средства обработки результатов моделирования; выбирать измерительные, исполнительные и управляющие технические средства, обеспечивающие

требуемые задачи и параметры управления; производить расчет простейших систем автоматизации и управления; оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, использовать специальную нормативную и справочную литературу и стандарты

– **владеть** приемами исследования и эксплуатации технических и программных средств автоматизации и управления; приемами подключения и управления технических средств управления: двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей однофазного и трехфазного переменного тока, шаговых двигателей; средствами компьютерного моделирования и анализа электромеханических устройств и устройств измерений.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	20	20
Лабораторные занятия	34	34
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	40
Проработка лекционного материала	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

#### 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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Общие сведения об исполнительных устройствах	2	2	8	12	ОПК-7
2	Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	4	8	10	22	ПК-9
3	Исполнительные механизмы на базе асинхронного электропривода	4	4	6	14	ПК-8
4	Исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями	2	4	6	12	ПК-9

5	Электромашинные измерительно-преобразовательные устройства для исполнительных механизмов с обратной связью	2	4	6	12	ПК-8
6	Пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	4	8	10	22	ПК-9
7	Интеллектуальные исполнительные механизмы	2	4	8	14	ПК-3
	Итого	20	34	54	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)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>			
1 Общие сведения об исполнительных устройствах	Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов. Общие сведения об электромашинных устройствах исполнительных механизмов.	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	Конструкция, принцип работы и характеристики исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный способ регулирования скорости исполнительных двигателей постоянного тока. Импульсный способ регулирования скорости исполнительных двигателей постоянного тока. Комплектные электроприводы постоянного тока.	4	ПК-9
	Итого	4	
3 Исполнительные механизмы на базе асинхронного электропривода	Конструкция, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Унифицированные исполнительные механизмы с нерегулируемыми трехфазными и однофазными асинхронными двигателями. Регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя изменением частоты напряжения питания. Комплектные электроприводы на основе трехфазных асинхронных	4	ПК-8

	двигателей с частотным управлением. Конструкция, принцип работы и характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Регулирование скорости исполнительных асинхронных микродвигателей.		
	Итого	4	
4 Исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями	Конструкция, принцип работы и характеристики синхронного шагового двигателя. Особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя. Система разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем.	2	ПК-9
	Итого	2	
5 Электромашинные измерительно-преобразовательные устройства для исполнительных механизмов с обратной связью	Сельсины – конструкция, принцип работы и характеристики. Вращающиеся (поворотные) трансформаторы. Асинхронные тахогенераторы. Тахогенераторы постоянного тока.	2	ПК-8
	Итого	2	
6 Пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	Общие сведения о пьезоэлектрических механизмах. Конструкция и принцип действия вращающегося двигателя. Линейные двигатели. Тяговые электромагниты. Электромагнитные схваты роботов и манипуляторов. Электромагнитные муфты.	4	ПК-9
	Итого	4	
7 Интеллектуальные исполнительные механизмы	Общие сведения. Интеллектуальные мехатронные исполнительные механизмы. Примеры интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмов.	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

### 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

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины								
1	Автоматизированные	+	+	+	+	+	+	

	информационно-управляющие системы							
2	Теория автоматического управления		+	+	+	+	+	+
3	Физика	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины								
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+

#### 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-7	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-3	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-8	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Мозговой штурм		2	2
Работа в команде	4		4
Решение ситуационных задач	6		6

Итого за семестр:	10	2	12
Итого	10	2	12

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Общие сведения об исполнительных устройствах	Техника безопасности при работе с электрическими машинами и преобразовательной техникой	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания; Исследование системы электропривода с исполнительным двигателем постоянного тока	8	ПК-9
	Итого	8	
3 Исполнительные механизмы на базе асинхронного электропривода	Исследование универсального асинхронного двигателя	4	ПК-8
	Итого	4	
4 Исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсирующего типа	4	ПК-9
	Итого	4	
5 Электромашинные измерительно-преобразовательные устройства для исполнительных механизмов с обратной связью	Исследование сельсинов	4	ПК-8
	Итого	4	
6 Пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров; Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	8	ПК-9
	Итого	8	
7 Интеллектуальные исполнительные механизмы	Исследование основных схем преобразователей напряжения	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

### 8. Практические занятия

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
7 семестр				
1 Общие сведения об исполнительных устройствах	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
2 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	Проработка лекционного материала	2	ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	10		
3 Исполнительные механизмы на базе асинхронного электропривода	Проработка лекционного материала	2	ПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
4 Исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями	Проработка лекционного материала	2	ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
5 Электромашинные измерительно-преобразовательные устройства для исполнительных механизмов с обратной связью	Проработка лекционного материала	2	ПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
6 Пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	Проработка лекционного материала	2	ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	10		
7 Интеллектуальные исполнительные механизмы	Проработка лекционного материала	2	ПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

	Итого	8	
Итого за семестр		54	
	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
Итого		90	

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 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
7 семестр				
Опрос на занятиях	6	7	7	20
Отчет по лабораторной работе	13	18	19	50
Итого максимум за период	19	25	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	44	70	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	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****12.1. Основная литература**

1. Кацман М.М. Электрические машины / учебник для среднего проф. образования / М.М. Кацман. – 11-е изд., сетеотип.– М. Академия, 2012. – 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

**12.2. Дополнительная литература**

1. Электрические машины: Учебное пособие / Обрусник В. П. – 2007. 207 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/848>, свободный.

**12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. – 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1537>, свободный.
2. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. – 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1539>, свободный.

**12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не предусмотрено

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стенды для выполнения лабораторных работ в лаборатории 310 корпуса ФЭТ

**14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

**15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Технические средства автоматизации и управления**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. КСУП Ганджа Т. В.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

## 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 (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Должен знать классификацию основ типовых структур, технических и программных средств систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами;
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	современные управляющие ЭВМ, управляющие вычислительных комплексов (УВК), промышленные (индустриальных) микроЭВМ, микроконтроллеры для целей управления, программируемые логические контроллеры; технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчиков, измерительных преобразователей; номенклатуру технических средств использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительных устройств, регулирующих органов, приобретение навыков их выбора их имеющейся номенклатуры; набор технических средств приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; аппаратно-программных средства распределенных САиУ; устройства связи с объектом управления, систем передачи данных, интерфейсов систем автоматизации и управления.;
ПК-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	Должен уметь читать литературу по средствам и системам автоматизации и управления, символику, понимать топологию САиУ; использовать типовое программное обеспечение, предназначенное для анализа и проектирования САиУ; анализировать воздействие управляющих сигналов на объекты управления с помощью типовых программ компьютерного моделирования; использовать
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования	

		<p>программные средства обработки результатов моделирования; выбирать измерительные, исполнительные и управляющие технические средства, обеспечивающие требуемые задачи и параметры управления; производить расчет простейших систем автоматизации и управления; оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, использовать специальную нормативную и справочную литературу и стандарты;</p> <p>Должен владеть приемами исследования и эксплуатации технических и программных средств автоматизации и управления; приемами подключения и управления технических средств управления: двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей однофазного и трехфазного переменного тока, шаговых двигателей; средствами компьютерного моделирования и анализа электромеханических устройств и устройств измерений.;</p>
--	--	--

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями 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

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники,

измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	классификацию исполнительных механизмов и регулирующих органов, являющихся средствами автоматизации и управления; структуру и состав электромашинных исполнительных механизмов	Классифицировать средства автоматизации и управления с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники	навыками использования современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при классификации, исследования структуры и состава электромашинных исполнительных механизмов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полную классификацию исполнительных механизмов и регулирующих органов; классификацию, структуру и состав электромашинных исполнительных механизмов; общие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классифицировать исполнительные механизмы и регулирующие органы, детализировать электромашинные исполнительные механизмы с использованием современных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств</li> </ul>

	сведения об электромашинных устройствах исполнительных механизмов;	тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления;	автоматизации и управления;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частичную классификацию исполнительных механизмов и регулирующих органов; классификацию, структуру или состав электромашинных исполнительных механизмов; иметь представление об электромашинных устройствах исполнительных механизмов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классифицировать исполнительные механизмы и регулирующие органы или детализировать электромашинные исполнительные механизмы с использованием современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной или вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Один из пунктов классификации исполнительных механизмов или регулирующих органов; классификацию или структуру электромашинных исполнительных механизмов; определение электромашинных устройств исполнительных механизмов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классифицировать исполнительные механизмы или регулирующие органы с использованием современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью учитывать современные тенденции развития электроники или вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Интеллектуальные исполнительные системы	Применять интеллектуальные исполнительные системы в технических средствах автоматизации и управления	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Общие сведения, структуру и примеры интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмах;;	• Применять интеллектуальные мехатронные исполнительные системы в технических средствах автоматизации и управления;	• готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок интеллектуальных мехатронных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Общие сведения, структуру и несколько примеров интеллектуальных мехатронных исполнительных	• Применять некоторые интеллектуальные мехатронные исполнительные системы в технических	• готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров или научно-технических отчетов по

	механизмах;;	средствах автоматизации и управления;	результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок интеллектуальных мехатронных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие сведения, обобщенную структуру или один из примеров интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять хотя бы одну из известных интеллектуальных мехатронных исполнительных систем в технических средствах автоматизации и управления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров или научно-технических отчетов по результатам выполненной работы по разработке интеллектуальных мехатронных систем;</li> </ul>

### 2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Исполнительные механизмы на базе асинхронного электропривода; электромашинные измерительно-преобразовательные устройства для исполнительных механизмов с обратной связью;	осуществлять исследование, проверку и внедрение исполнительных механизмов на базе асинхронного электропривода; электромашинных измерительно-преобразовательных устройств	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> </ul>

оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>
------------	--	--	--

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Унифицированные исполнительные механизмы с нерегулируемыми трехфазными и однофазными асинхронными двигателями. Способы регулирования скорости трехфазного асинхронного двигателя изменением частоты напряжения питания. Комплектные электроприводы на основе трехфазных асинхронных двигателей с частотным управлением. Конструкцию, принцип работы и характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Способы регулирования скорости исполнительных асинхронных микродвигателей. Сельсины – конструкция, принцип работы и характеристики. Вращающиеся (поворотные) трансформаторы. Асинхронные тахогенераторы. Тахогенераторы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять исследование, проверку и внедрение исполнительных механизмов на базе трехфазного асинхронного двигателя; осуществлять регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя; производить регулирование скорости исполнительных асинхронных микродвигателей; использовать сельсины, вращающиеся трансформаторы, асинхронные тахогенераторы и тахогенераторы постоянного тока для измерения скорости и углов поворота;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, в том числе средств и систем на базе асинхронного электропривода, электромашинных измерительно-преобразовательных устройств: сельсинов, вращающихся (поворотных) трансформаторов, асинхронных тахогенераторов и тахогенераторов постоянного тока;</li> </ul>

	постоянного тока.;		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы и некоторые характеристики трехфазного асинхронного двигателя; некоторые унифицированные исполнительные механизмы с нерегулируемыми трехфазными или однофазными асинхронными двигателями; некоторые способы регулирования скорости трехфазного асинхронного двигателя; несколько комплектных электроприводов на основе трехфазных асинхронных двигателей с частотным управлением. Конструкцию, приблизительный принцип работы и некоторые характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Несколько способов регулирования скорости исполнительных асинхронных микродвигателей. Сельсины - конструкция, примерный принцип работы и некоторые характеристики; вращающиеся (поворотные) трансформаторы, асинхронные тахогенераторы или тахогенераторы постоянного тока. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осуществлять исследование и внедрение исполнительных механизмов на базе трехфазного асинхронного двигателя; осуществлять регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя или производить регулирование скорости исполнительных асинхронных микродвигателей; использовать сельсины, вращающиеся трансформаторы, асинхронные тахогенераторы и тахогенераторы постоянного тока для измерения скорости или углов поворота;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, в том числе средств и систем на базе асинхронного электропривода, электромашиных измерительно-преобразовательных устройств: сельсинов, вращающихся (поворотных) трансформаторов, асинхронных тахогенераторов или тахогенераторов постоянного тока;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию и принцип работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осуществлять исследование или</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью к внедрению результатов</li> </ul>

уровень)	<p>трехфазного асинхронного двигателя; хотя бы один унифицированный исполнительный механизм с нерегулируемыми трехфазными или однофазными асинхронными двигателями; один из способов регулирования скорости трехфазного асинхронного двигателя; один из комплектных электроприводов на основе трехфазных асинхронных двигателей с частотным управлением.</p> <p>Конструкцию и приблизительный принцип работы исполнительных асинхронных микродвигателей.</p> <p>Несколько способов регулирования скорости исполнительных асинхронных микродвигателей.</p> <p>Сельсины - конструкция, примерный принцип работы и некоторые характеристики;</p> <p>асинхронные тахогенераторы или тахогенераторы постоянного тока. ;</p>	<p>внедрение исполнительных механизмов на базе трехфазного асинхронного двигателя;</p> <p>осуществлять регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя или исполнительных асинхронных микродвигателей;</p> <p>использовать сельсины, вращающиеся трансформаторы, асинхронные тахогенераторы или тахогенераторы постоянного тока для измерения скорости или углов поворота;</p>	<p>разработок средств и систем автоматизации и управления в производстве, в том числе средств и систем на базе асинхронного электропривода или электромашинных измерительно-преобразовательных устройств: сельсинов, вращающихся (поворотных) трансформаторов, асинхронных тахогенераторов или тахогенераторов постоянного тока;</p>
----------	--	--	--

#### 2.4 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Исполнительные механизмы на базе электропривода	Оснащать рабочие места и размещать технологическое	Способностью производить техническое оснащение рабочих мест

	постоянного тока; Исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями; Пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	оборудование, включающие исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока, исполнительные механизмы на базе электропривода с шаговыми двигателями, пьезоэлектрические и электромагнитные исполнительные механизмы	и размещение технологического оборудования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы и характеристики исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный и импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, комплектные электроприводы постоянного тока; конструкцию, принцип действия и все характеристики синхронного шагового</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять исследование и проверку работоспособности исполнительных двигателей постоянного тока; осуществлять настройку непрерывного и импульсного способа регулирования скорости; исследовать и проверять работоспособность синхронных шаговых двигателей, линейных двигателей и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования, включающего исполнительные двигатели постоянного тока; синхронные шаговые двигатели; пьезоэлектрические механизмы; линейные и тяговые электродвигатели; роботы и манипуляторы;</li> </ul>

	<p>двигателя; особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя; структуру системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах;</p> <p>конструкцию и принцип действия вращающегося двигателя; линейные двигатели; тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов и манипуляторов; электромагнитные муфты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы и характеристики исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный и импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, комплектные электроприводы постоянного тока;</li> </ul> <p>конструкцию, принцип действия и все характеристики синхронного шагового двигателя; особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя; структуру системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах;</p> <p>конструкцию и принцип действия вращающегося двигателя; линейные</p>	<p>включающих их систем разомкнутого привода; производить проверку пьезоэлектрических механизмов; линейных двигателей;</p> <p>электромагнитных схватов роботов и манипуляторов;</p> <p>электромагнитных муфт;</p>	
--	--	---	--

	двигатели; тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов и манипуляторов; электромагнитные муфты;		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы и некоторые характеристики исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный или импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, некоторые комплектные электроприводы постоянного тока; примерную конструкцию, принцип действия и некоторые характеристики синхронного шагового двигателя; особенности конструкции иили принципа работы линейного шагового двигателя; структурные особенностисистемы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию или принцип действия вращающегося двигателя; линейные или тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов или манипуляторов; ;</li> <li>• Конструкцию, принцип работы и некоторые характеристики исполнительных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять проверку работоспособности исполнительных двигателей постоянного тока; осуществлять настройку непрерывного или импульсного способа регулирования скорости; проверять работоспособность синхронных шаговых двигателей, линейных двигателей и включающих их систем разомкнутого привода; производить проверку пьезоэлектрических механизмов; линейных двигателей; электромагнитных схватов роботов или манипуляторов; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования, включающего исполнительные двигатели постоянного тока; синхронные шаговые двигатели; пьезоэлектрические механизмы; линейные или тяговые электродвигатели; ;</li> </ul>



	<p>двигателей постоянного тока. Непрерывный или импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, некоторые комплектные электроприводы постоянного тока; примерную конструкцию, принцип действия и некоторые характеристики синхронного шагового двигателя; особенности конструкции иили принципа работы линейного шагового двигателя; структурные особенностисистемы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию или принцип действия вращающегося двигателя; линейные или тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов или манипуляторов; ;</p>		
<p>Удовлетворительн о (пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный или импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, хотя бы один комплектный электропривод постоянного тока; примерную конструкцию и принцип действия синхронного шагового двигателя; особенности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять проверку работоспособности исполнительных двигателей постоянного тока; проверять работоспособность синхронных шаговых двигателей, линейных двигателей ; производить проверку пьезоэлектрических механизмов или линейных двигателей; ; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования, включающего исполнительные двигатели постоянного тока или синхронные шаговые двигатели; линейные или тяговые электродвигатели; ;</li> </ul>

	<p>конструкции линейного шагового двигателя; структурные особенности системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию действия вращающегося двигателя; линейные электромагниты; ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцию, принцип работы исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный или импульсный способы регулирования скорости исполнительных двигателей, хотя бы один комплектный электропривод постоянного тока; примерную конструкцию и принцип действия синхронного шагового двигателя; особенности конструкции линейного шагового двигателя; структурные особенности системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию действия вращающегося двигателя; линейные электромагниты; ;</li> </ul>		
--	---	--	--

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы опросов на занятиях

– Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов. Общие сведения об

электромашинных устройствах исполнительных механизмов.

– Конструкция, принцип работы и характеристики исполнительных двигателей постоянного тока. Непрерывный способ регулирования скорости исполнительных двигателей постоянного тока. Импульсный способ регулирования скорости исполнительных двигателей постоянного тока. Комплектные электроприводы постоянного тока.

– Конструкция, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Унифицированные исполнительные механизмы с нерегулируемыми трехфазными и однофазными асинхронными двигателями. Регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя изменением частоты напряжения питания. Комплектные электроприводы на основе трехфазных асинхронных двигателей с частотным управлением. Конструкция, принцип работы и характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Регулирование скорости исполнительных асинхронных микродвигателей.

– Конструкция, принцип работы и характеристики синхронного шагового двигателя. Особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя. Система разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем.

– Сельсины – конструкция, принцип работы и характеристики. Вращающиеся (поворотные) трансформаторы. Асинхронные тахогенераторы. Тахогенераторы постоянного тока.

– Общие сведения о пьезоэлектрических механизмах. Конструкция и принцип действия вращающегося двигателя. Линейные двигатели. Тяговые электромагниты. Электромагнитные схваты роботов и манипуляторов. Электромагнитные муфты.

– Общие сведения. Интеллектуальные мехатронные исполнительные механизмы. Примеры интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмов.

### **3.2 Экзаменационные вопросы**

– Классификация исполнительных механизмов

– Классификация электромашинных исполнительных механизмов

– Типовая структура и оборудование электромашинных исполнительных механизмов

– Электрическая машина (определение). Классификация силовых и измерительных электрических машин

– Основные составные блоки электрических машин (индуктор, якорь, ротор, статор)

– Конструкция коллекторных машин постоянного тока

– Механические характеристики ДПТ

– Пуск, торможение и реверсирование ДПТ

– Способы регулирования скорости ДПТ

– Структура бесконтактных ДПТ

– Якорный способ управления скоростью ДПТ

– Динамические характеристики ДПТ

– Классификация электромашинных исполнительных механизмов

– Типовая структура и оборудование электромашинных исполнительных механизмов

– Электрическая машина (определение). Классификация силовых и измерительных электрических машин

– Основные составные блоки электрических машин (индуктор, якорь, ротор, статор)

– Конструкция коллекторных машин постоянного тока

– Механические характеристики ДПТ

– Пуск, торможение и реверсирование ДПТ

– Способы регулирования скорости ДПТ

– Структура бесконтактных ДПТ

– Якорный способ управления скоростью ДПТ

– Динамические характеристики ДПТ

– Система «Управляемый выпрямитель - ДПТ»

– Конструкция и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя

– Механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя

- Пуск, торможение и реверсирование трехфазного асинхронного двигателя
- Частотный способ регулирования скорости трехфазного асинхронного двигателя
- Система «Преобразователь частоты – трехфазный асинхронный двигатель»
- Конструкция и принцип работы исполнительных асинхронных двигателей
- Динамические характеристики исполнительных асинхронных двигателей
- Регулирование скорости исполнительных асинхронных двигателей
- Конструкции, принцип работы и характеристики синхронного шагового двигателя
- Двигатели активного типа
- Особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя

### **3.3 Темы лабораторных работ**

- Техника безопасности при работе с электрическими машинами и преобразовательной техникой
  - Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания; Исследование системы электропривода с исполнительным двигателем постоянного тока
    - Исследование универсального асинхронного двигателя
    - Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсирующего типа
    - Исследование сельсинов
    - Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров;
- Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора
  - Исследование основных схем преобразователей напряжения

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Кацман М.М. Электрические машины / учебник для среднего проф. образования / М.М. Кацман. – 11-е изд., сетеотип.– М. Академия, 2012. – 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Электрические машины: Учебное пособие / Обрусник В. П. – 2007. 207 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/848>, свободный.

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. – 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1537>, свободный.
2. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. – 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1539>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не предусмотрено