

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 2015 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, Математика, 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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 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 | Математика | | + | + | + | | | |
| 3 | Теория автоматического управления | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | 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 2015 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, приспособливает 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"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен; |

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

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | 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"> • Частичную классификацию исполнительных механизмов и регулирующих органов; классификацию, структуру или состав электромашинных исполнительных механизмов; иметь представление об электромашинных устройствах исполнительных механизмов; | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной или вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Один из пунктов классификации исполнительных механизмов или регулирующих органов; классификацию или структуру электромашинных исполнительных механизмов; определение электромашинных устройств исполнительных механизмов; | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • способностью учитывать современные тенденции развития электроники или вычислительной техники, информационных технологий в области технических средств автоматизации и управления; |

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"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен; |

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) | <ul style="list-style-type: none"> • Общие сведения, структуру и примеры интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмах;; | <ul style="list-style-type: none"> • Применять интеллектуальные мехатронные исполнительные системы в технических средствах автоматизации и управления; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • Общие сведения, структуру и несколько примеров интеллектуальных мехатронных исполнительных | <ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые интеллектуальные мехатронные исполнительные системы в технических | <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Общие сведения, обобщенную структуру или один из примеров интеллектуальных мехатронных исполнительных механизмах; | <ul style="list-style-type: none"> • Применять хотя бы одну из известных интеллектуальных мехатронных исполнительных систем в технических средствах автоматизации и управления; | <ul style="list-style-type: none"> • готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров или научно-технических отчетов по результатам выполненной работы по разработке интеллектуальных мехатронных систем; |

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"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; |

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

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"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • 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-преобразовательный устройств: сельсинов, вращающихся (поворотных) трансформаторов, асинхронных тахогенераторов и тахогенераторов постоянного тока; |

| | | | |
|-------------------------------|--|--|---|
| | постоянного тока.; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • 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. ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • 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; |
| Удовлетворительно (пороговый) | <ul style="list-style-type: none"> • Конструкцию и принцип работы | <ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять исследование или | <ul style="list-style-type: none"> • готовностью к внедрению результатов |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 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"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен; |

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"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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; |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>двигателя; особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя; структуру системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию и принцип действия вращающегося двигателя; линейные двигатели; тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов и манипуляторов; электромагнитные муфты;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 двигателя; особенности конструкции и принципа работы линейного шагового двигателя; структуру системы разомкнутого дискретного привода с шаговым двигателем; общие сведения о пьезоэлектрических механизмах; конструкцию и принцип действия вращающегося двигателя; линейные | <p>включающих их систем разомкнутого привода; производить проверку пьезоэлектрических механизмов; линейных двигателей; электромагнитных схватов роботов и манипуляторов; электромагнитных муфт;</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--------------------------|--|--|---|
| | двигатели; тяговые электромагниты; электромагнитные схваты роботов и манипуляторов; электромагнитные муфты; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • 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; ; • Конструкцию, принцип работы и некоторые характеристики исполнительных | <ul style="list-style-type: none"> • 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; ; | <ul style="list-style-type: none"> • Способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования, включающего исполнительные двигатели постоянного тока; синхронные шаговые двигатели; пьезоэлектрические механизмы; линейные или тяговые электродвигатели; ; |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <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"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять проверку работоспособности исполнительных двигателей постоянного тока; проверять работоспособность синхронных шаговых двигателей, линейных двигателей ; производить проверку пьезоэлектрических механизмов или линейных двигателей; ; ; | <ul style="list-style-type: none"> • Способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования, включающего исполнительные двигатели постоянного тока или синхронные шаговые двигатели; линейные или тяговые электродвигатели; ; |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <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"> • 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; ; | | |
|--|---|--|--|

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