

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы Директор инженерно-технического института

_____/ А.В.Евлоев
от « 06 » _____ марта 2025 г.

_____/ М.Т. Агиева
от « 14 » _____ марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.В.02 Системы управления электроприводами

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
«Электротехника электрооборудование»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Магас, 2025г

1. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования систем управления электроприводами различных типов и назначений.

Задачи дисциплины:

- Изучить физические процессы, присущие электроприводу как объекту управления.
- Рассмотреть принципы построения систем управления электроприводами и реализацию их современными аппаратными и программными средствами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы электроники» является факультативной дисциплиной ОПОП бакалавриата.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-6.	УК-6.Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и	

		предпочтений	
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Знать: Методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока Уметь: Использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока Владеть: Навыками моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

	Всего
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	72 (2 з.е.)
Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	16
Лекции	16
Практические занятия, семинары	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего (в акад.часах), в том числе:	56
Вид итоговой аттестации:	-
Зачет/дифф.зачет	Зачет 8 сем
Экзамен	-

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	лек	срс	
Раздел 1. Общие сведения. Релейно-контакторная система.	4	14	

Тема 1. Сведения о системах управления электроприводами (СУЭП). Термины и определения. Показатели качества системы управления электроприводом. Основной принцип построения СУЭП. Работа СУЭП в «большом» и в «малом». Возможности линеаризации. Структурная схема и передаточные функции одноконтурной линеаризованной СУЭП. Ограничение промежуточных координат в СУЭП. Комбинированные СУЭП.	2	8	
Тема 2. Релейно-контакторные системы управления электроприводами. Типовые схемы релейно-контакторного управления электроприводами постоянного и переменного тока. Принцип построения релейно-контакторных систем управления. Способы блокировки срабатывания релейных элементов. Построение релейных защит электропривода. Принципы формирования закона управления на основе релейной логики. Характерные ошибки при построении релейно-контакторных систем управления.	2	6	
Раздел 2. Электроприводы постоянного и переменного тока.	4	14	
Тема 3. Одноконтурная и двухконтурная СУЭП постоянного тока. Принцип построения и работа электропривода. Принцип построения замкнутого по скорости электропривода с подчиненным токовым контуром. Настройка динамических характеристик электроприводов. Лабораторная работа: Пуск электрического двигателя постоянного тока в функции тока	2	6	
Тема 4. Система двухзонного регулирования скорости электропривода постоянного тока. Принцип построения и работа электропривода. Настройка динамических характеристик электропривода. Лабораторная работа Двухзонное регулирование скорости электропривода по системе генератор-двигатель	1	4	
Тема 5. Система U/f – регулирования скорости электропривода с асинхронным двигателем (скалярное регулирование). Разомкнутый электропривод с U/f – регулированием. Замкнутый по скорости электропривод с U/f – регулированием. Лабораторная работа Исследование электропривода со скалярным регулированием скорости (система U/f)	1	4	

Раздел 3. Системы управления асинхронным и синхронным двигателями.	4	14	
Тема 6. Структурные схемы электропривода при векторном описании асинхронного двигателя. Основы векторного описания электропривода с асинхронным двигателем. Принцип использования пространственных векторов. Системы координат. Векторное описание электромагнитной системы двигателя. Структурная схема разомкнутого электропривода с двигателем, описанным в неподвижной системе координат. Структурная схема электропривода во вращающейся системе координат при произвольном повороте вращающейся системы координат относительно системы пространственных векторов двигателя. Система управления замкнутого по скорости электропривода с асинхронным двигателем при ориентации вектора потокосцепления ротора по оси вещественных координат.	2	8	
Тема 7. СУЭП с синхронным и вентильным двигателями. Особенности синхронного двигателя, как элемента электропривода. Структурная схема системы управления синхронного двигателя с явнополусным ротором без демпферной обмотки. Математическое описание электропривода с вентильным двигателем на основе трехфазной синхронной машины.	2	6	
Раздел 4. Взаимосвязанные системы управления электроприводами.	4	14	
Тема 8. Управление положением электропривода. Непрерывные системы управления положением электропривода. Режимы позиционирования объекта. Точность удержания объекта в заданном положении. Отработка электроприводом внешних возмущающих воздействий. Особенности построения систем позиционирования при стохастическом характере возмущающего воздействия.	1	4	
Тема 9. Управление следящими электроприводами. Непрерывные системы управления электроприводом, следящим за положением объекта. Режимы слежения за положением объекта. Следящий электропривод. Точностные показатели в следящем электроприводе. Особенности оптимизации следящих электроприводов с детерминированными и стохастическими воздействиями.	1	4	
Тема 10. Управление моментом электропривода. Синтез систем управления электроприводами, выравнивающих моменты на валах двигателей.	1	4	
Тема 11. Цифровые системы управления электроприводами. Особенности учета дискретности цифровых систем управления по уровню и по времени. Обобщенная	1	2	

структурная схема цифровой системы управления и дискретная передаточная функция системы электропривода. Синтез цифровых регуляторов. Особенности синтеза цифровых регуляторов при заданной структуре системы подчиненного регулирования. Аппаратная и программная реализация цифровых систем управления электроприводами.			
Итого	16	56	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В вузе оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Подготовка рефератов + презентации

Самостоятельная работа включает подготовку к лекциям, тестам и лабораторным работам, выполнение расчетного задания, оформление отчетов о лабораторных работах, подготовку к зачету и экзамену.

6.2 Курсовое проектирование

Цели и задачи курсовой работы (проекта): Получение практических навыков при проектировании современных систем управления различных электроприводов.

Тематика курсовой работы (проекта): 1. Разработка системы управления электроприводами бумагоделательной машины.
2. Разработка системы управления электроприводами картоноделательной машины
3. Разработка системы управления электроприводами продольно-резательного станка

Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, с использованием рекомендуемой литературы.

В курсовой работе должны быть рассмотрены вопросы, связанные с составлением технического задания, выбором типа электропривода, произведен расчёт мощности электродвигателя, выбор основного силового оборудования, синтез системы автоматизированного регулирования.

Результаты представляются в виде отчета, объемом 15-20 стр.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Греков, Э. Л., Фатеев, В. Б.	Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2011	http://www.iprbooksh op.ru/30057.html
Панкратов, В. В.	Автоматическое управление электроприводами. Часть I. Регулирование координат электроприводов постоянного тока	Новосибирск: Новосибирски й государственн ый технический университет	2013	http://www.iprbooksh op.ru/45357.html
Башлыков, А. М., Мещеряков, В. Н.	Регулируемый электропривод. Моделирование переходных процессов	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbooksh op.ru/55150.html
Никитенко, Г. В.	Электропривод производственных механизмов	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС	2012	http://www.iprbooksh op.ru/47399.html
Бекишев, Р. Ф., Дементьев, Ю. Н.	Общий курс электропривода	Томск: Томский политехническ ий университет	2014	http://www.iprbooksh op.ru/34688.html
Дополнительная учебная литература				
В.И. Королев	Расчет мощностей электропривода БКСМ методом тяговых усилий [Текст]: учебно- методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru / mu2736.pdf
В.И. Королев	Электропривод [Текст]: методические указания по курсовому проектированию	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2005	http://www.nizrp.nar od.ru/my27-68.pdf
В.И. Королев, В.П. Николаев	Электропривод [Текст]: лабораторные работы	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	http://nizrp.narod.ru / metod/kafavtpriviel /4 .pdf

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 7.1.

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образования» http://window.edu.ru «Образовательный ресурс России» http://school-collection.edu.ru Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА http://fcior.edu.ru Русская виртуальная библиотека http://rvb.ru Кабинет русского языка и литературы http://ruslit.ioso.ru Национальный корпус русского языка http://ruscorpora.ru Научная электронная библиотека «e-Library» http://elibrary.ru/defaultx.asp Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru Электронно-библиотечная система ИнгГУ https://lib.inggu.ru/ Информационно-правовая система «Гарант» Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро» IPR-books-АЙПИАР медиа ООО «Гарант» ООО «Гарант»</p>

7.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро
--	---	---

программы		технической инвентаризации)
	<p align="center">Каб №314</p> <p>Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.</p>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 314, 3 этаж Площадь 204,4 м²</p>
	<p>Для самостоятельной работы обучающихся. Каб № 323: рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.</p>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 323, 3 этаж Площадь 48,7 м²</p>

Рабочая программа дисциплины «Системы управления электроприводами» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Евлов Евлоев Алихан Вахаевич, старший преподаватель.
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от « 10 » марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от « 28 » мая 2025 года

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФТД.В.02 Системы управления электроприводами

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
«Электротехника электрооборудование»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

г. Магас, 2025

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения. Релейно- контакторная система.

Тема 1. Сведения о системах управления электроприводами (СУЭП).

Термины и определения. Показатели качества системы управления электроприводом. Основной принцип построения СУЭП. Работа СУЭП в «большом» и в «малом». Возможности линеаризации. Структурная схема и передаточные функции одноконтурной линеаризованной СУЭП. Ограничение промежуточных координат в СУЭП. Комбинированные СУЭП.

Тема 2. Релейно-контакторные системы управления электроприводами.

Типовые схемы релейно-контакторного управления электроприводами постоянного и переменного тока. Принцип построения релейно-контакторных систем управления. Способы блокировки срабатывания релейных элементов. Построение релейных защит электропривода. Принципы формирования закона управления на основе релейной логики. Характерные ошибки при построении релейно- контакторных систем управления.

Раздел 2. Электроприводы постоянного и переменного тока.

Тема 3. Одноконтурная и двухконтурная СУЭП постоянного тока.

Принцип построения и работа электропривода. Принцип построения замкнутого по скорости электропривода с подчиненным токовым контуром. Настройка динамических характеристик электроприводов.

Лабораторная работа: Пуск электрического двигателя постоянного тока в функции тока

Тема 4. Система двухзонного регулирования скорости электропривода постоянного тока. Принцип построения и работа электропривода. Настройка динамических характеристик электропривода. Лабораторная работа Двухзонное регулирование скорости электропривода по системе генератор-двигатель

Тема 5. Система U/f – регулирования скорости электропривода с асинхронным двигателем (скалярное регулирование). Разомкнутый электропривод с U/f – регулированием. Замкнутый по скорости электропривод с U/f – регулированием. Лабораторная работа Исследование электропривода со скалярным регулированием скорости (система U/f)

Раздел 3. Системы управления асинхронным и синхронным двигателями.

Тема 6. Структурные схемы

электропривода при векторном описании асинхронного двигателя. Основы векторного описания электропривода с асинхронным двигателем. Принцип использования пространственных векторов. Системы координат. Векторное описание электромагнитной системы двигателя. Структурная схема разомкнутого электропривода с двигателем, описанным в неподвижной системе координат. Структурная схема электропривода во вращающейся системе координат при произвольном повороте вращающейся системы координат относительно системы пространственных векторов двигателя. Система управления замкнутого по скорости электропривода с асинхронным двигателем при ориентации вектора потокосцепления ротора по оси вещественных координат.

Тема 7. СУЭП с синхронным и вентильным двигателями. Особенности синхронного двигателя, как элемента электропривода. Структурная схема системы управления синхронного двигателя с явнополюсным ротором без демпферной обмотки. Математическое описание электропривода с вентильным двигателем на основе трехфазной синхронной машины.

Раздел 4. Взаимосвязанные системы управления электроприводами.

Тема 8. Управление положением электропривода. Непрерывные системы управления положением электропривода. Режимы позиционирования объекта. Точность удержания объекта в заданном положении. Отработка электроприводом внешних возмущающих воздействий. Особенности построения систем позиционирования при стохастическом характере возмущающего воздействия.

Тема 9. Управление следящими электроприводами. Непрерывные системы управления электроприводом, следящим за положением объекта. Режимы слежения за положением объекта. Следящий электропривод. Точностные показатели в следящем электроприводе. Особенности оптимизации следящих электроприводов с детерминированными и стохастическими воздействиями.

Тема 10. Управление моментом электропривода. Синтез систем управления электроприводами, выравнивающих моменты на валах двигателей.

Тема 11. Цифровые системы управления электроприводами.

Особенности учета дискретности цифровых систем управления по уровню и по времени. Обобщенная структурная схема цифровой системы управления и дискретная передаточная функция системы электропривода. Синтез цифровых

регуляторов. Особенности синтеза цифровых регуляторов при заданной структуре системы подчиненного регулирования. Аппаратная и программная реализация цифровых систем управления электроприводами.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Подготовка рефератов + презентации

Самостоятельная работа включает подготовку к лекциям, тестам и лабораторным работам, выполнение расчетного задания, оформление отчетов о лабораторных работах, подготовку к зачету и экзамену.

Курсовое проектирование

Цели и задачи курсовой работы (проекта): Получение практических навыков при проектировании современных систем управления различных электроприводов.

Тематика курсовой работы (проекта): 1. Разработка системы управления электроприводами бумагоделательной машины.

Разработка системы управления электроприводами картоноделательной машины

Разработка системы управления электроприводами продольно-резательного станка

Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, с использованием рекомендуемой литературы.

В курсовой работе должны быть рассмотрены вопросы, связанные с составлением технического задания, выбором типа электропривода, произведен расчёт мощности электродвигателя, выбор основного силового оборудования, синтез системы автоматизированного регулирования.

Результаты представляются в виде отчета, объемом 15-20 стр.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

Показатели оценивания

Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)	<p>Обучающийся дает полный исчерпывающий ответ, демонстрирует хорошие знания основных понятий и принципов построения систем управления электроприводами постоянного и переменного тока, достоинства и недостатки тех или иных систем, глубокое понимание предмета</p>	<p>Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию.</p> <p>Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой электрической цепи. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки.</p>
4 (хорошо)	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных понятий и принципов построения систем управления электроприводами, но допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Присутствуют небольшие пробелы в знании некоторых тем.</p>	<p>Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации.</p> <p>Полученные результаты связаны с базовыми понятиями в области электротехники. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы, или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите.</p>

3 (удовлетворительно)	Обучающийся лекционный материал освоил слабо, при изложении основных принципов управления электроприводами допускает большое количество ошибок, требует постоянных подсказок экзаменатора	Задание выполнено полностью, в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответе, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не усвоил значительную часть дисциплины, не может ответить на вопросы без помощи экзаменатора, плохо ориентируется в вопросах связанных с управлением электроприводами.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубые нарушения правил оформления и сроков представления работы. Неспособность ответить на вопросы без помощи преподавателя.
Зачтено	Обучающийся показывает достаточные знания дисциплины. Хорошо разбирается в видах и типах электроприводов, поясняет их принципы работы, характеристики, параметры, достоинства и недостатки; Может обосновывать выбор основных силовых элементов электропривода в соответствии с задачами, возлагаемыми на электропривод технологическим процессом и конструкцией оборудования; Имеет навыки выбора структуры и расчета параметров	

	регуляторов	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и характеристики электроприводов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на	
	зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Структура и характеристики электропривода по схеме асинхронно- вентильного каскада.
2	Электроприводы с двигателями с фазным ротором.
3	Частотно-токовые САУ в асинхронном ЭП.
4	Скалярные системы управления. Законы частотного управления.

5	Структура, способы регулирования и механические характеристики асинхронного электропривода.
6	САУ двухзонной САУ ЭП с регулированием по яркой цепи и цепи возбуждения.
7	Системы управления ЭП постоянного тока с нелинейными обратными связями.
8	Электроприводы постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения и механические характеристики.
9	Синтез регулятора скорости ЭП.
10	Синтез регулятора тока ЭП.
11	Стандартные настройки и структуры системы автоматического регулирования ЭП.
12	Принципы и сущность структуры подчиненного регулирования ЭП.
13	Параллельная и последовательная коррекция в САУ.
14	Синтез модальных регуляторов.
15	Нормированные полиномы и критерии оптимизации динамических режимов ЭП.
16	Принципы и структура модального управления ЭП постоянного тока.
17	Настройка регуляторов САУ при наладке.
18	Датчики скорости.
19	Датчик тока и напряжения в электроприводах постоянного тока. Гальваническая развязка.
20	Формирование механической характеристики ЭП с подчиненным регулированием.
21	Принципы организации и подсистемы САУ (систем автоматического регулирования электроприводом).
22	Конечные автоматы. Общая структура ДСПУ.
23	Языки программирования и примеры реализации алгоритмов на ПЛК.
24	ДСПУ на базе ПЛК (программируемые логические контроллеры).
25	ДСПУ на базе ПЛМ (программируемые логические матрицы). Структура и алгоритм.
26	Релейно-контакторные системы. Принципиальные схемы и логические алгоритмы.
27	Аппаратные средства реализации систем программного управления (ДСПУ).

28	Логические алгоритмы управления. Синтез алгоритма с использованием методов циклограмм.
29	Дистанционные системы программного управления электроприводом. Задачи, структура.
30	Способы проверки устойчивости цифровых систем управления.
31	Учет запаздываний сигналов датчиков обратной связи.
32	Особенности синтеза цифровых регуляторов.
33	Z-преобразования.
34	Электропривод прессов бумагоделательной машины.
35	Электропривод наката продольно-резательного станка с возможностью перераспределения моментов двигателей несущих валов.
36	Электропривод осевых раскатов при косвенном способе поддержания натяжения.
37	Синтез регуляторов для трехконтурной следящей системы с ЭП постоянного тока.
38	Редукторные и безредукторные следящие ЭП.
39	Структура линеаризованной САУ. Статическая, динамическая ошибка. Добротность
40	Следящие и позиционные электроприводы.
41	Системы управления положением электропривода переменного тока.
42	Системы управления положением электропривода постоянного тока.
43	Трех или четырехконтурные системы управления положением электропривода при стандартных настройках регуляторов.

44	Структура, характеристики и алгоритмы управления электроприводом с вентильно-индукторным двигателем (SRM).
45	Структура, характеристики и алгоритмы управления ЭП с шаговым двигателем (ШД).
46	Структура, характеристики и алгоритмы управления электроприводом с вентильно-индукторным двигателем (SRM).
47	Структура, характеристики и алгоритмы управления ЭП с шаговым двигателем (ШД).
48	Механические характеристики ЭП с вентильными двигателями при различных алгоритмах управления.
49	Вентильные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов в

	электроприводе.
50	Алгоритмы управления вентильным двигателем.
51	Основные электромагнитные и механические соотношения для вентильного двигателя.
52	Вентильные двигатели. Принципы действия и характеристики.
53	Векторное управление в ЭП с синхронными двигателями.
54	Структура, способы регулирования и механические характеристики ЭП с синхронным двигателем.
55	Идентификация координат электропривода.
56	Бездатчиковые САУ асинхронным ЭП.
57	Система ДТС, алгоритмы управления.
58	Системы прямого управления моментом
59	САУ с разрывными алгоритмами управления.
60	Способы регулирования напряжения в асинхронном ЭП.
61	Преобразователи частоты в системах асинхронного электропривода.
62	Типовые блоки реализации структуры векторного управления.
63	Синтез регуляторов в структуре векторного управления.
64	Датчики измерения потока.
65	Структура САУ векторного управления с измерителями потока.
66	Принципы векторного управления и преобразование координат.

Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисуйте структурную схему контура тока и рассчитайте параметры регулятора ориентируясь на настройку « оптимум по модулю»

$T_{\text{яц}}=0,1 \text{ с}; K_{\text{яц}}=10 \text{ 1/Ом};$

$T_{\text{тп}}=0,0033 \text{ с}; K_{\text{тп}}=200 \text{ В}.$

2. Нарисуйте структурную схему контура скорости и рассчитайте параметры регулятора, ориентируясь на «симметричный оптимум»
3. Нарисуйте структурную схему контура скорости и рассчитайте параметры регулятора, ориентируясь на «оптимум по модулю».

4. Нарисуйте схему реостатного пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
5. Нарисуйте схему реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.