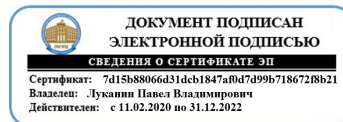


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12

(индекс дисциплины)

Электрический привод

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

30

Код

Автоматизированного электропривода и электротехники

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	84		14
	Лекции	42		6
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	42		8
	Самостоятельная работа	96		162
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		8
	Курсовой проект	8		8
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		5

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								5		
Очно-заочная										
Заочная								5		

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
 z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Базовая ☐ Обязательная ☐ Дополнительно
Блок 1: является факультативом ☐
Вариативная ☒ По выбору ☐

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области обслуживания и внедрения на производстве современных электрических приводов.

1.3. Задачи дисциплины

- Создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах процессоров преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода.
- Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы, выбору двигателя и проверке его по нагреву.
- Научить студентов самостоятельно проводить элементарные исследования электрических приводов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений.	3
Планируемые результаты обучения Знать: критерии качества конкретных проектных решений, наиболее перспективные пути решения задач в области проектирования электроэнергетического оборудования. Уметь: анализировать и проводить сравнительный анализ общепринятых и предлагаемых проектных решений. Владеть: навыками ведения дискуссий, аргументированного обоснования принятого решения.		
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.	3
Планируемые результаты обучения Знать: основные параметры электроэнергетического оборудования, методики аналитического и экспериментального их определения. Уметь: использовать прикладные программы расчетов параметров электроэнергетического оборудования, планировать и проводить испытания оборудования с целью определения их параметров. Владеть: навыками использования специализированных программ расчетов параметров электротехнического оборудования, организации и проведения экспериментов для определения этих параметров.		
ПК- 6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	3
Планируемые результаты обучения Знать: режимы работы электроэнергетических установок.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Уметь: определять состав оборудования и выполнять расчеты его параметров. Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических установок.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Электроника (ПК-5)
- Электрические машины (ПК-5,ПК-6)
- Силовая электроника (ПК-6)
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-5)
- Электроэнергетика (ПК-5)
- Электрическое и конструкторское материаловедение (ПК-5)
- Технологии и электрооборудование ЦБП (ПК-5)
- Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов (ПК-4,ПК-5)
- Моделирование технических систем (ПК-5)
- Интегрированные системы проектирования и управления (ПК-4)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Механика и статические характеристики электроприводов.			
Тема 1. Механика электрического привода. Функциональная схема электропривода. Классификация моментов сопротивления. Приведение моментов сопротивления (сил), моментов инерции (масс) к оси двигателя. Уравнение движения электропривода. Построение нагрузочных диаграмм. Проверка двигателей на нагрев.	16		16
Тема 2. Статические механические и электромеханические характеристики электроприводов постоянного и переменного тока. Вывод и анализ естественных и искусственных характеристик. Режимы работы. Статическая устойчивость электропривода. Диапазон регулирования скорости.	20		26
Текущий контроль 1. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 2. Регулирование скорости электроприводов в разомкнутых структурах.			
Тема 3. Регулирование скорости электроприводов постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока с независимым и последовательным возбуждением. Регулирование скорости двигателей постоянного тока с независимым возбуждением введением сопротивлений в цепь якоря, изменением потока, напряжения якорной цепи. Регулирование скорости электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением введением добавочных и шунтирующих резисторов.	16		16
Тема 4. Регулирование скорости электроприводов переменного тока. Регулирование скорости асинхронных двигателей с фазным ротором введением дополнительных сопротивлений в цепь ротора. Регулирование скорости асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором изменением частоты питающей сети.	20		28
Текущий контроль 2. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 3. Регулирование координат электропривода постоянного тока в замкнутых структурах.			
Тема 5. Системы подчиненного регулирования с последовательной коррекцией.	16		16

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Передаточные функции, структурные схемы тиристорного выпрямителя, двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Алгоритм построения системы подчиненного регулирования. Стандартные настройки регуляторов. Переходные характеристики, логарифмические амплитудно-фазо-частотные характеристики.			
Тема 6. Автоматизированный электрический привод постоянного тока Автоматизированный электропривод стабилизации скорости. Регулирование момента двигателя. Электропривод позиционирования.	20		24
Текущий контроль 3. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 4. Регулирование координат электропривода переменного тока в замкнутых системах.			
Тема 7. Скалярное уравнение электрическим приводом переменного тока. Структурные схемы асинхронного двигателя в неподвижной и вращающейся системах координат. Структурные схемы преобразователей частоты. Алгоритм настройки регуляторов.	21		22
Тема 8. Векторное уравнение асинхронного электропривода. Структурные схемы асинхронного электропривода с векторным уравнением. Алгоритмы настройки регуляторов тока, потокоцепления, момента, скорости и положения.	23		20
Текущий контроль 4. Контрольная работа.	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Курсовой проект	20		8
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		4
ВСЕГО:	180		180

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	6			8	1
2	8	4			8	
3	8	6			8	1
4	8	4			8	
5	8	6			8	1
6	8	4			8	1
7	8	6			8	1
8	8	6			8	1
ВСЕГО:		42				6

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Построение нагрузочных диаграмм электроприводов осевых раскатов. Построение нагрузочных диаграмм электроприводов периферических накатов.	8	6			8	1
2	Расчет и построение статических характеристик электродвигателей постоянного тока. Построение механических	8	4			8	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	характеристик асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Контрольная работа.						
3	Расчет пусковых сопротивлений двигателей постоянного тока. Расчет регулировочных сопротивлений электропривода постоянного тока.	8	6			8	1
4	Расчет регулировочных сопротивлений асинхронных электроприводов. Контрольная работа.	8	4			8	1
5	Расчет параметров и построение структурной схемы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Анализ переходных процессов при прямом пуске. Расчет параметров ПИД регуляторов.	8	6			8	1
6	Расчет параметров и построение структурной схемы электропривода стабилизации скорости. Анализ процессов пуска и реакции на возмущающее воздействие по моменту. Контрольная работа.	8	4			8	1
7	Расчет параметров и построение структурных схем асинхронных двигателей в неподвижной и вращающейся системе координат.	8	6			8	1
8	Синтез регуляторов контуров тока, потокосцепления, момента, скорости, положения асинхронных приводов с векторным уравнением. Контрольная работа.	8	6			8	1
ВСЕГО:			42				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта.

Получение практических навыков при проектировании современных автоматизированных электроприводов.

4.2. Тематика курсового проекта.

1. Электропривод сеточной части бумагоделательной машины.
2. Электропривод прессовой части бумагоделательной машины.

3. Электропривод сушильной части бумагоделательной машины.
4. Электропривод каландра бумагоделательной машины.
5. Электропривод наката бумагоделательной машины.
6. Электропривод осевого раската суперкаландра.
7. Электропривод наката продольно-резательного станка.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта.

1. Электропривод. Методические указания по курсовому проектированию/ Сост. В. И. Королев; ГОУВПО СПбГТУРП. СПб, 2005. 44 с.
2. Расчет мощностей электропривода БКСМ методом тяговых усилий. Учебно-методическое пособие/ Сост. В. И. Королев. ГОУВПО СПбГТУРП. СПб, 2010. 23 с.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Контрольная работа	8	4				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	36			8	84
Подготовка к практическим занятиям	8	36			8	70
Подготовка к зачету	8	4			8	4
Выполнение курсового проекта	8	20			8	8
ВСЕГО:		96				166

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

☒

балльно-рейтинговая

☐

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Дементьев Ю.Н. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 224 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34739> - ЭБС «IPRbooks»
2. Бекишев Р.Ф. Общий курс электропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бекишев Р.Ф., Дементьев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 302 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34688> - ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

3. Худоногов А.М. Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Худоногов А.М., Худоногов И.А., Лыткина Е.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 336 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45290> - ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Соколов В.Я. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ - Соколов В.Я. – электронные текстовые данные. – СПб.: СПбГАСУ, 2014 – 28 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33304> - ЭБС «IPRbooks»

2. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов [Текст]/ Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. – СПб.: Изд. «Лань», 2012 – 736 с.
3. Старшинов В.А. Электрическая часть электростанций и подстанций [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина – электронные текстовые данные. – М.: МЭИ, 2015 – 296 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42262> - ЭБС «IPRbooks»
4. Синюкова Т.В. Электрические и электронные аппараты подстанций [Электронный ресурс]: методические указания к курсовой работе для профиля подготовки «Электропривод и автоматика/ Синюкова Т.В. – электронные текстовые данные. – Липецк: ЛГТУ, 2013 – 49 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/229439> - ЭБС «IPRbooks»
5. Кондрашкова Г.А. Средства измерения физических величин [Текст]: учебное пособие/ Кондрашкова Г.А., Бондаренко И.В., Черникова А.В. – СПб.: СПбГТУРП, 2013 – 82с. Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1.pdf>
6. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебник/ - Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. – электронные текстовые данные – М.: ИНТУИТ, 2016 – 406 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22426> - ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» .
[Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом
2. Лаборатория электропривода: учебные лабораторные стенды для исследования электрических приводов.
3. Специализированная аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в интернет и доступом в электронную библиотеку университета.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Для демонстрации на лекциях используются плакаты, раздаточные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам, тестовым заданиям, решение задач по теме практического занятия
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на указанных выше аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети «Интернет»; подготовки к контрольным работам, выполнению курсового проекта и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-4(3)	1.Имеет достаточное представление о выборе типа и структуры электропривода. 2. Показывает способность анализировать и обосновывать решения при проектировании систем автоматизированного электропривода. 3. Демонстрирует умение обоснованного выбора электрического двигателя в структуре электропривода.	1.Устное собеседование. 2.Практические знания. 3.Курсовой проект.	1.Перечень вопросов к зачету (46). 2. Практические задания (25). 3. Тематика курсового проекта (7)
ПК-5 (3)	1.Правильно излагает основные характеристики и параметры электропривода и методику их экспериментального определения. 2. Демонстрирует способность использовать компьютерные технологии и прикладные программы для использования электроэнергетического оборудования. 3. Использует теоретические знания для проведения экспериментов с целью определения параметров оборудования.	1.Устное собеседование. 2.Практические знания. 3.Курсовой проект.	1.Перечень вопросов к зачету (46). 2. Практические задания (25). 3. Тематика курсового проекта (7)
ПК-6 (3)	1.Излагает теорию основных режимов работы электропривода. 2.Демонстрирует способность анализировать работу электропривода в выбранном режиме. 3. Показывает владение методами расчета характеристик режимов электропривода.	1.Устное собеседование. 2.Практические знания. 3.Курсовой проект.	1.Перечень вопросов к зачету (46). 2. Практические задания (25). 3. Тематика курсового проекта (7)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
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.

Оценка по	Критерии оценивания сформированности компетенций
-----------	--

традиционной шкале	Курсовой проект
Отлично	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой электропривода. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки.
Хорошо	Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями в области электропривода. 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.
Удовлетворительно	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
Неудовлетворительно	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубые нарушения правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопросы без помощи преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

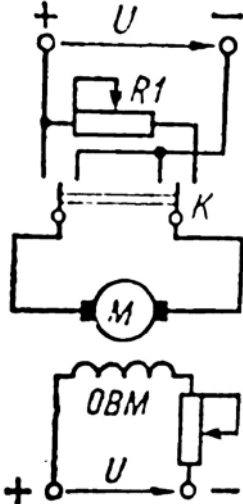
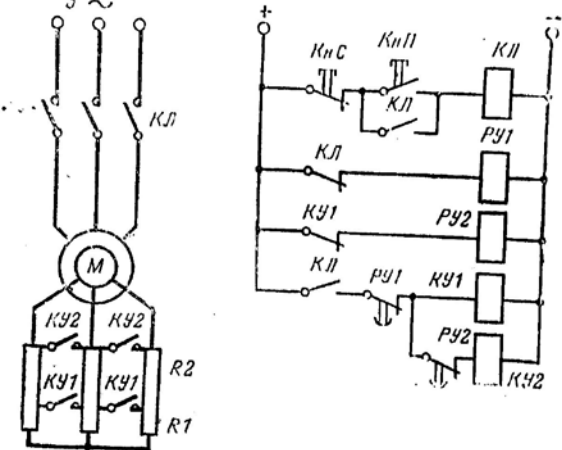
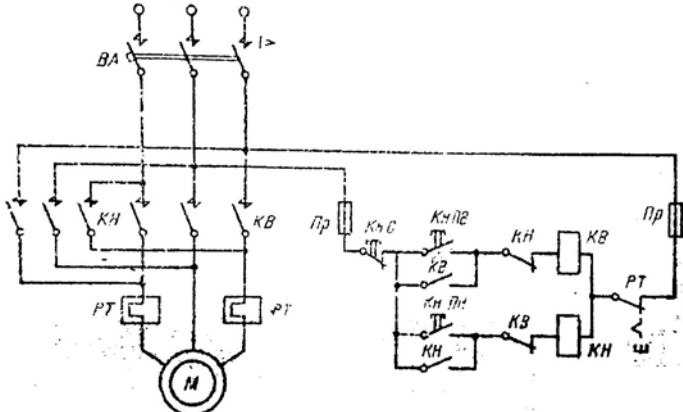
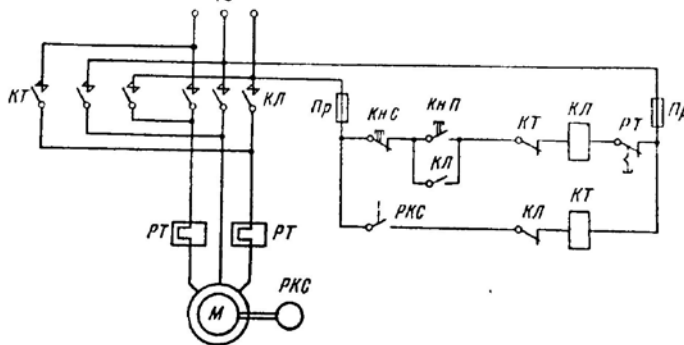
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Функциональная схема привода.	1
2	Классификация моментов (сил).	1
3	Проведение моментов (сил), моментов инерции (масс) к оси двигателя.	1
4	Уравнение движения электропривода.	1
5	Режимы работы оборудования. Алгоритм выбора двигателя	1
6	Нагрузочные диаграммы. Алгоритм выбора двигателя.	1
7	Методы проверки двигателя на нагрев.	1
8	Естественные и искусственные статистические характеристики электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.	2
9	Естественные и искусственные характеристики электропривода с двигателем последовательного возбуждения.	2
10	Естественные и искусственные характеристики электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором.	2
11	Статистическая устойчивость электропривода.	2
12	Параметрическое регулирование скорости, торможение электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.	3
13	Реостатно-контакторный пуск электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	3
14	Реверс электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением при активном моменте сопротивления.	3
15	Реверс электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением при реактивном моменте сопротивления	3
16	Параметрическое регулирование скорости, пуск, реверс, торможение электропривода с двигателем постоянного возбуждения.	3
17	Параметрическое регулирование скорости и торможение электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором.	4
18	Реостатно-контакторный пуск электродвигателя с асинхронным двигателем с фазным ротором.	4
19	Реверс электродвигателя с фазным ротором в реостатно-контакторной схеме при активном моменте сопротивления.	4
20	Реверс электродвигателя с фазным ротором в реостатно-контакторной схеме при реактивном моменте сопротивления.	4

21	Пуск электродвигателя в функции тока, скорости, времени.	4
22	Вывод динамической модели и анализ динамических характеристик электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.	5
23	Динамическая модель и анализ динамических характеристик электропривода с асинхронным двигателем.	5
24	Принципы построения систем автоматического регулирования параметров.	5
25	Симметричный оптимум. Синтез регулятора.	5
26	Оптимум по модулю. Синтез регулятора.	5
27	Алгоритм синтеза регуляторов в многоконтурной системе.	5
28	Анализ устойчивости и качества переходных процессов в системе автоматического регулирования.	5
29	Электропривод постоянного тока электрического пресса.	6
30	Электропривод постоянного тока стабилизации скорости.	6
31	Электропривод позиционирования циклического конвейера.	6
32	Структурная схема асинхронного двигателя в неподвижной системе координат.	7
33	Структурная схема асинхронного двигателя в системе координат, вращающейся со скоростью поля статора.	7
34	Структурная схема асинхронного двигателя в системе координат, вращающейся со скоростью потока сцепления ротора.	7
35	Функциональная схема преобразователя частоты без возможностей рекуперации энергии в сеть.	7
36	Функциональная схема преобразователя частоты с возможностью рекуперации энергии в сеть.	7
37	Модель преобразователя частоты при вентиляторной нагрузке.	7
38	Модель преобразователя частоты при моменте сухого трения.	7
39	Алгоритм настройки регуляторов в замкнутых системах электроприводов переменного тока при скалярном управлении.	7
40	Структурные схемы электроприводов переменного тока при векторном управлении.	8
41	Алгоритм настройки регуляторов тока и потока сцепления в контуре потока сцепления	8
42	Алгоритм настройки регуляторов тока и момента в электроприводах с векторным управлением.	8
43	Алгоритм настройки регуляторов скорости в электроприводах с векторным управлением.	8
44	Алгоритм настройки регулятора положения в электроприводах с векторным управлением.	8
45	Эквивалентные схемы постоянного тока при стабилизации потока сцепления в электроприводах с векторным управлением.	8
46	Алгоритм настройки регуляторов в эквивалентной схеме.	8

10.2.2. Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Нарисовать схему замещения асинхронного двигателя при частотном регулировании.	

2	Изобразить принципиальную схему торможения противовключением и реверсирования двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	
3	Нарисовать упрощенную принципиальную схему пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени.	
4	Нарисовать схему управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с реверсивным пускателем.	
5	Изобразить схему управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с использованием торможения противовключением.	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☒ компьютерное тестирование ☐ иная* ☐

10.3.3. Особенности проведения зачета и защиты курсового проекта

- Возможность пользоваться справочными таблицами, справочниками по электроприводу;
- Время на подготовку ответа 30 минут;
- Время на защиту курсового проекта 15 мин.