Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 22-06-2026 11:30:28 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у студентов необходимых знаний и умений по современному автоматизированному электрическому приводу.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - научить самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы, выбору двигателя;
- знакомство с методикой синтеза замкнутых систем управления электроприводом;
- знакомство с широко применяемыми электроприводами постоянного и переменного тока.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы мехатроники;
– Основы робототехники;
– Силовая электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Промышленные контроллеры;
– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Электроснабжение;
– Системы управления электроприводов;
– Микропроцессорные системы управления электроприводов;
– Эксплуатация электрооборудования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-1: Способен принимать участие в предпроектном обследовании оборудования и подготовке технико-экономического обоснования создания системы электропривода	ПК-1.1 Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода	– знать: исходные данные, необходимые для проектирования автоматизированного электропривода. – уметь: определять исходные данные, необходимые для проектирования автоматизированного электропривода.
		ПК-1.2 Определяет характеристики оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода, и подготавливает технико-экономическое обоснование создания системы электропривода	– знать: типовые производственные механизмы. – уметь: выделять особенности типовых производственных механизмов.
		ПК-1.3 Подготавливает материалы для отчета по результатам обследования оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода	– знать: основные параметра автоматизированных электроприводов. – уметь: определять основные параметра автоматизированных электроприводов.
	ПК-2: Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов системы электропривода	ПК-2.1 Проводит сбор информации по существующим техническим решениям системы электропривода	– знать: типовые схемы автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока. – уметь: выбирать типовые схемы автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока для привода конкретных механизмов.
		ПК-2.2 Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов проекта на различных	– знать: показатели качества управления автоматизированными электроприводами. – уметь: определять показатели качества

		стадиях проектирования системы электропривода	управления автоматизированными электроприводами.
		ПК-2.3 Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	– знать: основное оборудование типовых автоматизированных электроприводов. – уметь: выбирать оборудование типовых автоматизированных электроприводов.
	ПК-3: Способен подготавливать к выпуску проект системы электропривода	ПК-3.1 Подготавливает текстовую и графическую части проектной документации системы электропривода к нормоконтролю	– знать: достоинства и недостатки различных типов автоматизированных электроприводов. – уметь: выбирать схему автоматизированного электропривода в соответствии с его достоинствами.
		ПК-3.2 Формирует электронный и текстовый экземпляры проектной документации системы электропривода	– знать: методы исследования автоматизированных электроприводов. – уметь: выбирать метод исследования автоматизированных электроприводов.
		ПК-3.3 Оценивает соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации системы электропривода требованиям нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования	– знать: основные параметры, характеризующие функционирование электроприводов производственных механизмов. – уметь: определять основные параметры, характеризующие функционирование электроприводов производственных механизмов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*252*
	зачетных единиц	***7***	*7*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***89***	*89*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Типовые производственные механизмы (Подъемные краны. Подъемные установки и лифты. Одноковшовые экскаваторы. Металло- и деревообрабатывающие станки. Прокатное, кузнечное и штамповочное оборудование. Оборудование плавки и литья. Резательное оборудование. Оборудование электрического транспорта. Манипуляторы. Промышленные роботы/);

Раздел 2 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов непрерывного действия (Экскаваторы непрерывного действия. Конвейеры. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры. Мельничное и дробильное оборудование. Центрифуги и сепараторы.);

Раздел 3 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов циклического действия (Автоматизированный электропривод подъемного оборудования. Автоматизированный электропривод экскаваторов. Автоматизированный электропривод станков.Автоматизированный электропривод манипуляторов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Типовые производственные механизмы	12	
Раздел 2.	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов непрерывного действия	10	
Раздел 3.	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов циклического действия	10	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Выбор электродвигателя для системы электропривода	12	
Раздел 2.	Расчет и выбор тиристорного преобразователя	10	
Раздел 3.	Выбор согласующих трансформаторов	10	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Расчет скиповой	54	

	шахтной подъемной установки		
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	29	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**188**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической

		работе; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема

выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчётности
Анализ исходных числовых данных. Постановка задачи проектирования.	20	Раздел курсового проекта
Проектирование системы управления электроприводом. Разработка описания.	60	Раздел курсового проекта
Расчёт параметров регуляторов системы управления электроприводом	80	Раздел курсового проекта
Оформление графического материала (чертежей, схем графической части курсового проекта)	90	Готовый графический материал
Оформление расчётно-пояснительной записки курсового проекта	100	Готовый курсовой проект

Выполненный курсовой проект (пояснительная записка курсового проекта) загружается в СУО СибГИУ и оценивается руководителем курсового проекта в соответствии с приведенными ниже критериями. Оценка, выставленная руководителем курсового проекта, служит основанием для допуска обучающегося к защите курсового проекта.

Критерии оценки и шкалы оценивания пояснительной записки курсового проекта руководителем

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии расчеты, схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки. Уровень неправомерных заимствований, выявленный при проверке, не превышает установленные пороговые значения	*зачтено* (работа допущена к защите)
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание,	*зачтено* (работа допущена к

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %. Уровень неправомерных заимствований, выявленный при проверке, не превышает установленные пороговые значения	защите с незначительными замечаниями)
Пояснительная записка в целом содержит необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %. Уровень неправомерных заимствований, выявленный при проверке, не превышает установленных пороговых значений	*зачтено* (работа допущена к защите с существенными замечаниями)
Задание не выполнено, цель работы не достигнута. Уровень неправомерных заимствований, выявленный при проверке, **превышает** установленные пороговые значения	*не зачтено* (работа не допущена к защите)

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая пояснительная записка возвращается обучающемуся на доработку.

В случае сдачи обучающимся пояснительной записки после установленного в графике срока, оценка снижается на 1 балл.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования

определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.

Оценка	Требования к знаниям
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он

Оценка экзамена	Требования к знаниям
рительно»	имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Вегера, Ж. Г. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / Ж. Г. Вегера, В. В. Слепцов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 120 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/499889 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / В. Т. Сысенко, Н. С. Попов, Е. А. Домахин. — 4-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2025. — 99 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/514536 (дата обращения: 05.02.2026);

3 Автоматизированный электропривод : учебное пособие / С. И. Уразов, В. И. Антони, С. С. Салихов [и др.]. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2023. — 130 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/514536 (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием,

компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

заведующий лабораторией, преподаватель Корнеев Петр Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя

Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Назовите основные функции СУЭП;
2. Классификация электрических схем;
3. Скалярное регулирование скорости асинхронного двигателя;
4. Векторное управление асинхронным электродвигателем;
5. Дайте определение понятия параболический регулятор положения;
6. В чем состоят принципы построения систем управления положением?
7. Расположите типы сигналов в СУЭП по возрастанию уровня мощности/напряжения:

а) Сигнал задания (0-10В, 4-20мА);

б) Управляющие сигналы на ключи преобразователя;

в) Измерительные сигналы с датчиков;

г) Силовая цепь двигателя;

д) Выходная мощность преобразователя.

е) Дополните определение:

8. Ключевой функцией _____ в СУЭП является преобразование сигнала управления (например, с ШИМ-выхода контроллера) в силовое напряжение/ток, подаваемое на двигатель. (ответ существительное в единственном числе).
9. Что понимается под «правильной» пусковой диаграммой?

а) Равенство между собой всех бросков тока и всех токов переключения соответственно;

б) Равенство между собой всех бросков тока;

в) Равенство между собой всех токов переключения;

г) Равенство между собой всех бросков тока, всех токов переключения и всех моментов переключения соответственно.

10. Что характерно для пуска привода в функции времени?

а) Продолжительность работы на всех ступенях задается заранее;

б) Продолжительность работы на всех ступенях одинакова;

в) Продолжительность работы на всех ступенях зависит от тока привода;

г) Продолжительность работы на всех ступенях зависит от тока привода.

11. Дополните определение

Ключевой функцией _____ в СУЭП является преобразование сигнала управления (например, с ШИМ-выхода контроллера) в силовое напряжение/ток, подаваемое на двигатель. (ответ существительное в единственном числе)

12. Дополните определение

_____ система управления электроприводом не имеет обратной связи и управляющее воздействие формируется только на основе сигнала задания. (ответ прилагательное в единственном числе)

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Типовые производственные механизмы

1. Электроустановки бывают:

а). открытые или наружные, закрытые или внутренние электроустановки;

б). только открытые;
в). только закрытые;
г). закрытые и внутренние.

2. Активным статическим моментом нагрузки называется момент, …

а). величина которого связана с частотой вращения квадратичной зависимостью;
б). величина которого не зависит от частоты вращения;
в). знак которого изменяется при изменении направления вращения рабочего органа;
г). знак которого не зависит от направления вращения рабочего органа.

3. Следующее утверждение характерно для систем какого типа? «Регулирующее воздействие от регулируемой величины не зависит»

а). замкнутые;
б). разомкнутые;
в). адаптивные;
г). стохастические.

4. В системах управления по замкнутому циклу используется:

а). канал возмущающего воздействия;
б). канал задающей информации g(t);
в). канал информации о фактическом значении регулируемой величины y(t) - обратная связь;
г). канал задающей информации g(t) и канал информации о фактическом значении регулируемой величины y(t) - обратная связь.

5. Как записывается уравнение электромеханической характеристики асинхронного двигателя?

а). $I_2^{'}=\frac{U_{1\phi}}{\sqrt{\left(R_1+\frac{R_2^{'}}{s}\right)^2+X_k^2}}$

б). $I_2^{'}=\frac{U_{1л}}{\sqrt{\left(R_1+\frac{R_2^{'}}{s}\right)^2+X_k^2}}$

в). $I_2^{'}=\frac{U^2{}_{1\phi}}{\sqrt{\left(R_1+\frac{R_2^{'}}{s}\right)^2+X_k^2}}$

г). $I_2^{'}=\frac{U^2{}_{1л}}{\sqrt{\left(R_1+\frac{R_2^{'}}{s}\right)^2+X_k^2}}$

6. Как определяются параметры ПИ-регулятора скорости при стандартной настройке на симметричный оптимум?

а). $K_{РС}=\frac{K_{ДТ}}{4K_{ДС}K_{ПУ}K_M T_П}, T_{РС}=8T_{ТП}$

б). $K_{РС}=\frac{K_{ДТ}}{2K_{ДС}K_{ПУ}K_M T_П}, \ T_{РС}=8T_{ТП}$

в). $K_{РС}=\frac{K_{ДТ}}{4K_{ДС}K_{ПУ}K_M T_П}, \ T_{РС}=4T_{ТП}$

г). $K_{РС}=\frac{K_{ДТ}}{2K_{ДС}K_{ПУ}K_M T_П}, \ T_{РС}=4T_{ТП}$

7. Расположите характеристики по степени важности для оценки быстродействия СУЭП (от наиболее важной):

а). Время переходного процесса $t_{пп}$
б). Частота среза $\omega_{ср}$
в). Перерегулирование σ%
г). Установившаяся ошибка $e_{уст}$
д). Наклон ЛАХ в области частоты среза

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

8. Расположите этапы построения ЛАХ асимптотическим методом для типового звена (напр., инерционного) в порядке выполнения:

а). Определить частоту сопряжения ω_c
б). Найти наклон низкочастотной асимптоты (дБ/дек)
в). Построить низкочастотную асимптоту до ω_c

г). Построить высокочастотную асимптоту от ω_c с учетом изменившегося наклона

д). Провести коррекцию вблизи ω_c (при необходимости)

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

9. Расположите этапы работы схемы реверса АД на контакторах при нажатии кнопки «Вперед» (после «Стоп»):

а). Размыкание силовых контактов контактора «Назад» (если были замкнуты)

б). Замыкание силовых контактов контактора «Вперед»

в). Замыкание блокировочных контактов КМВ, блокировка КМН

г). Нажатие кнопки SB «Вперед»

д). Включение питания цепи управления

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

10. Как записывается уравнение электромеханической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения?

а). $\omega = \frac{U_я}{k\Phi} - \frac{I_я R_я}{k\Phi}$;

б). $\omega = \frac{U_я}{(k\Phi)^2} - \frac{I_я R_я}{(k\Phi)^2}$;

в). $\omega = \frac{U_я}{(k\Phi)^2} - \frac{I_я R_я}{k\Phi}$;

г). $\omega = \frac{U_я}{k\Phi} - \frac{I_я R_я}{(k\Phi)^2}$.

11. Как записывается основное уравнение движения электропривода?

а) $M - M_c = J\frac{d\omega}{dt}$;

б) $M + M_c = J\frac{d\omega}{dt}$;

в) $M_c - M = J\frac{d\omega}{dt}$;

г) $M - M_c = -J\frac{d\omega}{dt}$.

Тема 2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов непрерывного действия

1. На отрицательный вход сумматора структурной схемы механической части электропривода поступает:

а). статический момент нагрузки;

б). электромагнитный момент;

в). момент инерции;

г). частота вращения.

2. Под динамическим падением скорости двигателя при скачкообразном увеличении статического момента нагрузки понимают:

а). новое установившееся значение скорости после окончания переходного процесса;
б). максимальное отклонение скорости, имеющее место в переходном процессе, от первоначального установившегося значения;
в). максимальное отклонение скорости, имеющее место в переходном процессе, от нового установившегося значения;
г). разность между первоначальным и новым установившимися значениями.

3. Под статическим падением скорости двигателя при скачкообразном увеличении статического момента нагрузки понимают:

а). новое установившееся значение скорости после окончания переходного процесса;
б). максимальное отклонение скорости, имеющее место в переходном процессе, от первоначального установившегося значения;
в). мгновенное значение скорости в переходном режиме;
г). разность между первоначальным и новым установившимися значениями скорости.

4. В качестве чего используются энкодеры:

а). в качестве датчиков скорости;
б). в качестве датчиков магнитного потока;
в). в качестве датчиков температуры;
г). в качестве датчиков тока.

5. Расположите этапы работы ПЧ со скалярным управлением U/f=const при увеличении задания скорости:

а). Увеличение задания частоты f1*
б). Расчет требуемого напряжения U1* по закону U/f=const (с boost)
в). Формирование ШИМ-сигналов для инвертора
г). Увеличение выходной частоты и напряжения ПЧ
д). Разгон двигателя до новой скорости
Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

6. Расположите преимущества скалярного управления по сравнению с векторным (от наиболее значимого):
а). Простота реализации и настройки
б). Низкая вычислительная сложность
в). Отсутствие необходимости в точном датчике скорости (в разомкнутой схеме)
г). Надежность
д). Низкая стоимость

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

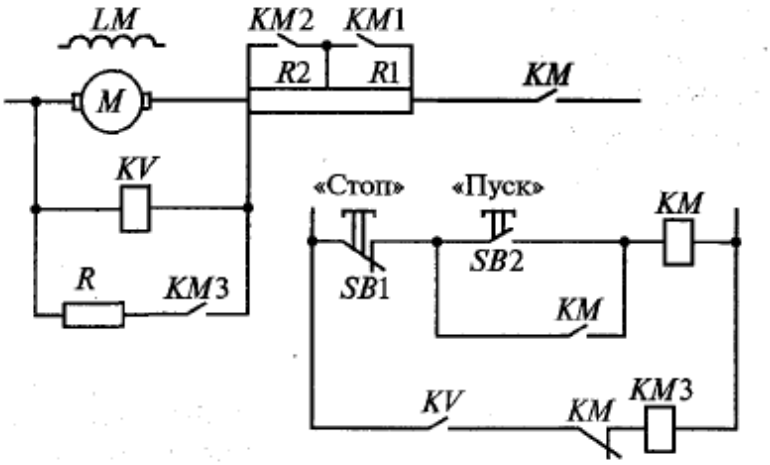
7. Сопоставьте термин векторного управления (ВУ) с его описанием:

1. Полеориентированное управление (FOC)	а. Метод ВУ, основанный на прямом выборе оптимального вектора напряжения инвертора для управления моментом и потоком
2. Прямое управление моментом (DTC)	б. Угол между вектором потокосцепления ротора и вектором тока статора
3. Вектор тока статора (I_s)	в. Метод ВУ, при котором ток статора раскладывается на составляющие по осям d (потока) и q (момента)
4. Вектор потокосцепления ротора (Ψ_r)	г. Пространственный вектор, представляющий результирующую МДС статора
5. Угол нагрузки (θ_s)	д. Пространственный вектор, который необходимо стабилизировать

8. Расположите этапы работы системы FOC при увеличении задания момента (при постоянном потоке):

А. Увеличение задания момента M*
Б. Увеличение задания тока isq*
В. Увеличение реальной составляющей тока isq
Г. Увеличение электромагнитного момента M
Д. Ускорение двигателя (при M > M_c)
Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……; 4 ……; 5 ……

9. Какой режим работы двигателя постоянного тока реализует приведенная схема?



а). Динамическое торможение;
б). Торможение противовключением;
в). Пуск в функции тока якоря;
г). Пуск в функции времени.

10. По какому выражению определяется скольжение асинхронного двигателя?

а). $s = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}$;

б). $s = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega}$;

в). $s = \frac{\omega - \omega_0}{\omega_0}$;

г). $s = \frac{\omega - \omega_0}{\omega}$.

Тема 3. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов циклического действия

1. Выходной координатой электродвигателя, как устройства, входящего в состав функциональной схемы электропривода, является:

а). ток, потребляемый из сети;
б). электромагнитный момент;
в). коэффициент полезного действия;
г). параметры напряжения, подводимого к его обмоткам.

2. Что является основным возмущающим воздействием в СУЭП?

а). нестабильность характеристик элементов системы;
б). помехи;
в). статический момент;
г). колебания напряжения питающей сети.

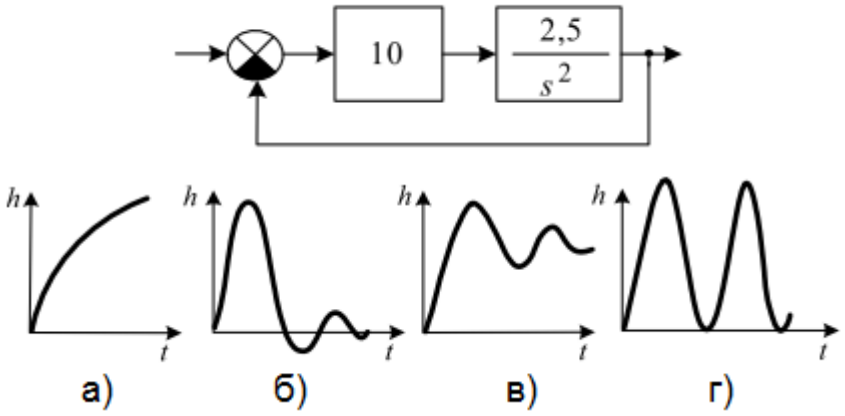
3. Когда активное сопротивление обмоток статора оказывает значительное влияние на динамику асинхронного электропривода со скалярным управлением?

а). при работе в области средних частот;
б). при удержании на электромагнитном тормозе;
в). при разгоне выше номинальной частоты;
г). в области низких частот.

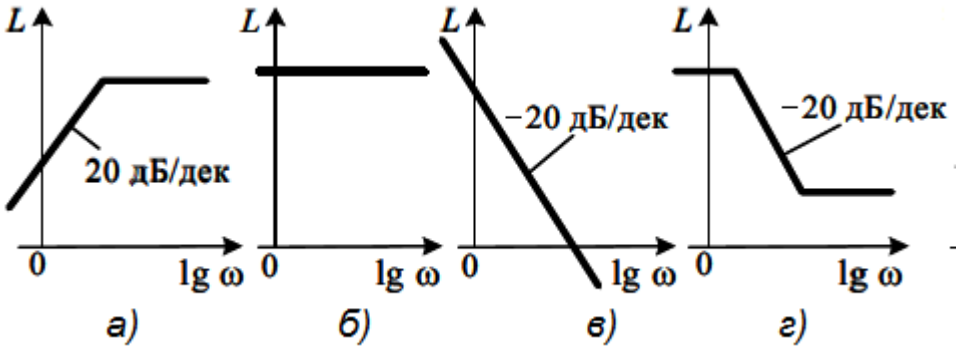
4. Как осуществляется регулирование потокосцепления при скалярном управлении?

а). с помощью контура регулирования потокосцепления;
б). поддерживается на номинальном уровне косвенно;
в). путем управления по рассогласованию в быстродействующем канале регулирования;
г). регулирование не осуществляется.

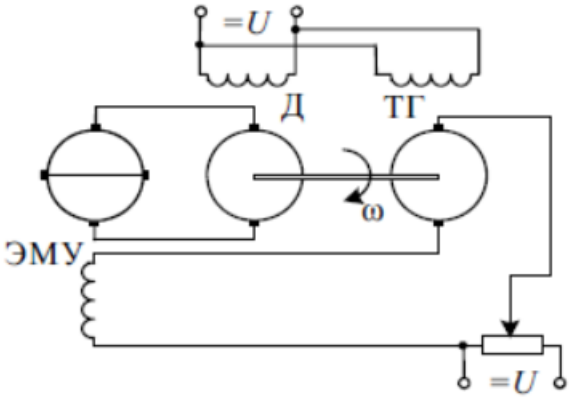
5. Определите качественно вид переходной функции для приведенной САУ.



6. Какой из графиков аппроксимированной ЛАХ соответствует звену с передаточной функцией $W(p)=\frac{kTp}{1+Tp}$?



7. Какой принцип управления использован в системе регулирования скорости электродвигателя Д, включающей электромашинный усилитель ЭМУ и тахогенератор ТГ?



а) жесткое управление;
б) управление по отклонению;
в) управление по возмущению;
г) комбинированное управление.

8. Сопоставьте элемент РКСУ с его функцией:

1. Контактор (пускатель)	а. Защита двигателя от перегрузки по току
2. Тепловое реле	б. Замыкание силовой цепи двигателя
3. Реле времени	в. Инициирование запуска двигателя
4. Кнопка "Пуск"	г. Аварийное или плановое отключение двигателя
5. Кнопка "Стоп"	д. Обеспечение выдержки времени при переключениях

9. Сопоставьте схему РКСУ с ее назначением:

1. Прямой пуск	а. Изменение направления вращения двигателя
2. Реверсирование	б. Подача постоянного тока в статор для быстрой остановки АД
3. Пуск "звезда-треугольник"	в. Запуск двигателя без ограничения пускового тока
4. Схема с двумя скоростями (2 обмотки)	г. Снижение пускового тока АД
5. Схема динамического торможения	д. Получение двух фиксированных скоростей вращения АД

2. Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

4 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

5 Вопросы к защите курсового проекта

1. Выбор звеньев САУ;
2. Оптимизация контуров тока и скорости;
3. Динамические характеристики замкнутой системы;
4. Принцип построения переходных процессов $\omega(t)$ и $I_н(t)$ с использованием модели;
5. Принцип работы схемы СУЭП;
6. Охарактеризовать объект и пояснить протекающий производственный процесс;
7. Обосновать выбор электродвигателя;
8. Обосновать выбор элементной базы СУЭП.