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
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и реализация проектов 2

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 13-05-2025 15:16:16 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление обучающихся с современными подходами и основными понятиями проектного менеджмента и управления проектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися навыков практического применения проектного менеджмента;

– усвоение обучающимися основных принципов проектного метода.

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) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Современные системы автоматизированного управления;
– Разработка и реализация проектов 1;
– Моделирование электромеханических систем;
– САПР электромеханических систем.

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

– Эффективная коммуникация в профессиональной сфере;
– Управление конфликтами и стрессами в профессиональной сфере;
– Этика и культура управления;
– Проектирование автоматизированных систем;
– Преддипломная практика;
– Проектная практика;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-2: Способен самостоятельно выполнять исследования	ПК-2.1 Создает математические модели объектов профессиональной деятельности	– знать: математический аппарат построения моделей электромеханических систем. – уметь: создавать математические модели электромеханических систем..
		ПК-2.2 Реализует модели с помощью прикладных программных средств и проводит исследования	– знать: современные программные средства моделирования электромеханических систем.. – уметь: разрабатывать модели электромеханических систем.
		ПК-2.3 Подготавливает научно-технические отчеты, обзоры, рефераты, публикации по результатам выполненных исследований	– знать: требования к оформлению и представлению научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций. – уметь: подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, рефераты, публикации.
	ПК-4: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода	ПК-4.1 Проверяет принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации, оформляет заключения по результатам проверки	– знать: действующую нормативно-техническую документацию в области электропривода. – уметь: проверять принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации.
		ПК-4.2 Выбирает способы и алгоритмы координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между	– знать: принципы построения, структуру и конструкцию автоматизированных электромеханических комплексов и систем.. – уметь: выбирать

		подразделениями по выполнению проектной документации системы электропривода	способы и алгоритмы координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации системы электропривода.
		ПК-4.3 Проверяет оформление технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования системы электропривода	– знать: требования, предъявляемые государственными стандартами к технической документации. – уметь: проверять оформление технической документации на соответствие стандартам.
	ПК-5: Способен осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений проектной документации системы электропривода	ПК-5.1 Проверяет соблюдение принятых проектных решений в организационно-технологической документации на изготовление, испытания, внедрение и эксплуатацию системы электропривода	– знать: требования, предъявляемые стандартами и иными нормативными документами к электромеханическим системам. – уметь: разрабатывать проекты в области электроэнергетики и электротехники.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	– знать: основные этапы работы над проектом изделий электроэнергетики и электротехники. – уметь: определять этапы жизненного цикла проекта.
		УК-2.2 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно	– знать: современные проблемы в области электроэнергетики и электротехники и

		формулирует цель проекта; определяет исполнителей проекта	перспективы её развития. – уметь: формулировать цель проекта..
		УК-2.3 Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: признаки и основные понятия проектной деятельности, отличия проектной деятельности от других видов деятельности. – уметь: отличать проектную деятельность от других видов деятельности; производить оценку заинтересованных сторон проекта и их потребностей.
		УК-2.4 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; контролирует исполнение проекта, оценивает риски и результаты проекта	– знать: основные подходы и инструменты, применяемые в проектной деятельности; общие принципы проектной деятельности и ее значение в профессиональной сфере. – уметь: применять основные подходы и инструменты проектной деятельности при участии в проекте в качестве члена проектной команды.

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 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*	*3 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***19***	*19*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Инициация и планирование проекта;

Тема 1.1 Разработка концепции проекта (Анализ проблемы и потребности в проекте; сбор исходных данных; определение (уточнение) целей и результатов проекта; определение основных характеристик проекта; определение критериев оценки успехов и неудач проекта; определение ограничений и предложений; оценка проектных рисков; анализ альтернатив для решения проблемы и выбора варианта проекта; выбор стратегии осуществления проекта; формирование устава проекта; рассмотрение и утверждение концепции проекта. Задача проекта. Заинтересованные стороны. Команда проекта. Менеджер проекта);

Тема 1.2 Планирование проекта (Планирование содержания проекта и его описание, определение основных этапов его реализации; определение работ проекта, их последовательности и оценка продолжительности; расчет расписания; планирование ресурсов, определение того, какие ресурсы (люди, оборудование, материалы) и в каких количествах потребуются для проекта; оценка стоимости и формирование бюджета проекта; оценка рисков проекта и разработка плана управления рисками; оценка прочих составляющих; создание (разработка) плана проекта);

Раздел 2 Реализация проекта;

Тема 2.1 Подбор нормативных документов, содержащих требования к разрабатываемому устройству (Анализ нормативных документов, содержащих требования к разрабатываемому устройству. Определение ключевых требований к устройству в области безопасного

изготовления эксплуатации и утилизации, определение требований по устойчивости к климатическим факторам и внешним воздействиям. Контроль выполнения хода работ проекта. Ведение отчетной документации по этапу реализации проекта);

Тема 2.2 Разработка технической структуры устройства (Разработка функциональной схемы и технической структуры устройства, формирование требований к применяемому оборудованию. Контроль выполнения хода работ проекта. Ведение отчетной документации по этапу реализации проекта);

Тема 2.3 Подбор оборудования для реализуемого устройства (Подбор оборудования для реализуемого устройства на основании задания на проектирование с учетом требований действующих стандартов. Контроль выполнения хода работ проекта. Ведение отчетной
документации по этапу реализации проекта. Формирование отчетности о ходе реализации проекта, внесение изменения в план проекта. Выбор оптимального варианта реализации проекта.);

Раздел 3 Завершение проекта;

Тема 3.1 Разработка технического задания и технического предложения на устройство (Формирование технического задания и технического предложения на разрабатываемое устройство. Формирование отчетности о ходе реализации проекта, внесение изменения в план проекта.);

Тема 3.2 Подготовка отчета о реализации проекта (Составление отчета о реализации проекта. Презентация проекта).

5 Перечень тем лекций

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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Инициация проекта	2	
Раздел 2.	Реализация проекта	4	
Раздел 3.	Завершение проекта	2	
Итого:		**8**	**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 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Разработка и исследование системы управления энергосбережением и оптимизацией реактивной мощности на крупном металлургическом предприятии 2. Разработка и исследование устройства управления асинхронным электроприводом шахтной подъемной установки 3. Разработка и исследование системы управления электроприводом обжимного реверсивного прокатного стана 4. Разработка и исследование системы управления тиристорным преобразователем 5. Исследование матричного преобразователя для электропривода шахтной подъемной установки 6. Исследование электропривода по системе тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель (ТРН-АД) 7. Исследование электропривода по системе импульсный регулятор напряжения-двигатель (ИРН-Д)	36	

	8. Исследование адаптивной системы управления шахтной подъёмной машины		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение задач.	6	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение задач.	6	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение задач.	7	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	36	0
Контроль	*Подготовка к зачету с оценкой по КП*	9	
Итого:		**64**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-2; ПК-4; ПК-5; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Задачи; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии;

		4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2; ПК-4; ПК-5; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Задачи; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-2; ПК-4; ПК-5; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Задачи; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-2; ПК-4; ПК-5; УК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта

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 – 45 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 4 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
50 до 100	«зачтено»
менее 50	«не зачтено»

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

12.1 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 «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); задачи; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 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 отчетности
Сбор и обработка информации по теме проекта	30	Черновик пояснительной записки
Расчеты и разработка конструктивных решений	60	Черновик пояснительной записки
Разработка графической части, оформление пояснительной записки	100	Пояснительная записка и графическая часть

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
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 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от	удовлетворительно

запланированного срока на 50 %.	
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений 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 проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 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.

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).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию решений задач

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.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта.

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

Оценка	Требования к знаниям
	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.
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.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 1. : учебник для вузов / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, Н. И. Чеботаев, В. И. Щуцкий. - М : Издательство Московского государственного горного университета, 2007. - ISBN 978-5-7418-0452-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804520.html (дата обращения: 27.03.2025);

2 Кузнецов, Н. А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем : учебное пособие / Кузнецов Н. А. , Кульба В. В. , Ковалевский С. С. , Косяченко С. А. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 800 с. - ISBN 5-9221-0250-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102508.html (дата обращения: 27.03.2025);

3 Шевчук, В. П. Расчет динамических погрешностей интеллектуальных измерительных систем : учебное пособие / Шевчук В.

П. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-9221-0915-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109154.html (дата обращения: 27.03.2025);

4 Ляхомский, А. В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия : учебное пособие / Ляхомский А. В. , Фащиленко В. Н. - Москва : Горная книга, 2014. - 477 с. (ГОРНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА) - ISBN 978-5-98672-367-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723679.html (дата обращения: 27.03.2025);

5 Симаков, Г. М. Асинхронный регулируемый электропривод тягодутьевых машин / Симаков Г. М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7782-3268-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232686.html (дата обращения: 27.03.2025);

6 Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие для вузов. / Ильинский Н. Ф. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01133-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011331.html (дата обращения: 27.03.2025);

7 Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учеб. пособие / Ляхомский А. В. - Москва : МИСиС, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-907061-40-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061408.html (дата обращения: 27.03.2025);

8 Симаков, Г. М. Системы расчета автоматизированного электропривода : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. В. Панкрац, Д. А. Котин. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 147 с. - ISBN 978-5-7782-3866-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238664.html (дата обращения: 27.03.2025);

9 Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / Топильский В. Б. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-00101-720-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017202.html (дата обращения: 27.03.2025).

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 семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- 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) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (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

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Комплекс организационных, методических, технических, программных и информационных средств, направленный на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектом - это...
а) система проектного менеджмента, система управления проектом,
б) организация проекта
в) создание структуры проекта
г) организация внешней среды (окружения) проекта

2. Анализ состояния и обеспечение качества в проекте включает в себя:
а) контроль качества в проекте
б) формирование отчётов для оценки выполнения качества
в) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качеств существующим требованиям
г) формирование списка отклонений
д) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте

3. Организация и осуществление контроля качества в проекте включает в себя:
а) контроль качества в проекте
б) формирование отчётов для оценки выполнения качества
в) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качества существующим требованиям
г) формирование списка отклонений
д) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте

4. Анализ деятельности и развитие команды проекта включает в себя:
а) формирование отчётов об исполнении работ проекта
б) регулирование оплаты, льгот и поощрений
в) реорганизацию команды в соответствии с прогрессом проекта
г) разработку концепции управления персоналом
д) создание финального отчёта
е) расформирование команды

5. Система контроля будет эффективной при обязательном наличии:

а) планов работ
б) системы отчётности
в) внешнего независимого аудита
г) электронного документооборота
д) программного обеспечения для контроля над выполнением работ
е) отдела контроля в организационной структуре проектной команды

6. Метод освоенного объёма позволяет:
а) определить отставание/опережение хода реализации работ по графику и перерасход/экономию бюджета проекта
б) оптимизировать сроки выполнения проекта
в) определить продолжительность отдельных работ проекта
г) освоить максимальный объем бюджетных средств

7. Завершение проекта - это стадия процесса управления проектом, включающая процессы ...
а) формирования концепции проекта
б) формирования сводного плана проекта
в) осуществления всех запланированных проектных работ
г) ввода в эксплуатацию и принятия проекта заказчиком, документирования и анализа опыта реализации проекта

8. Что такое физическое моделирование?
а) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях;
б) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии;
в) метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии;
г) метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их функциональном подобии.

9. Организация и контроль выполнения проекта по стоимости включает в себя:
а) распределение функциональных обязанностей и ответственности в соответствии с планом управления стоимостью и финансированием в проекте
б) учёт фактических затрат в проекте
в) формирование текущей отчётности о состоянии стоимости и финансирования проекта
г) анализ отклонений стоимости выполненных работ от сметы и бюджета
д) анализ различных факторов, влияющих на позитивные и негативные отклонения от бюджета проекта
е) принятие решений о регулирующих воздействиях для приведения выполнения работ проекта по стоимости в соответствие с бюджетом

10. Анализ и регулирование изменений в проект включает в себя:
а) обзор и анализ динамики изменений в проекте
б) текущую оценку изменений в проекте и достигнутых в связи с этим результатов
в) корректирующие действия
г) заключительный отчёт о фактических изменениях в проекте
д) формирование архива изменений в проекте
е) формирование концепции управления изменениями в проекте

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Инициация и планирование проекта

1 Тестирование по результатам освоения самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.) — это ...
а) Единая система конструкторской документации
б) Единая система программной документации
в) Единая система производственной документации
г) Строительные нормы и правила
д) Система стандартов безопасности труда

2. Комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации —
а) Единая система конструкторской документации
б) Единая система программной документации
в) Единая система производственной документации
г) Строительные нормы и правила
д) Система стандартов безопасности труда

3. Проектное решение — это...

а) описание или оценка проектируемого объекта или его составной части достаточные для рассмотрения или принятия заключения об окончании проектирования или путях его продолжения;
б) это документ, выполненный по заданной форме в котором представлено какое-либо решение;
в) совокупность документов, которые содержат принципиальные схемы и решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы создаваемой системы, а также сведения, которые определяют назначение данного комплекса.

4. Проектный документ — это.
а) описание или оценка проектируемого объекта или его составной части достаточные для рассмотрения или принятия заключения об окончании проектирования или путях его продолжения;
б) это документ, выполненный по заданной форме в котором представлено какое-либо решение;
в) совокупность документов, которые содержат принципиальные схемы и решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы создаваемой системы, а также сведения, которые определяют назначение данного комплекса.

5. Часть процесса проектирования, заканчивающаяся получением проектного решения — ...
а) проектная операция;
б) проектная процедура;
в) проектная разработка;
г) этап проектирования.
д) расписание проекта (календарный план)

6. Структурированный комплект документации проекта, представленный в бумажном и/или электронном виде.
а) Принятый к исполнению план, содержащий сведения об основных временных и стоимостных параметрах проекта.
б) Документ, содержащий общую сумму финансовых средств, распределенных по статьям и временным периодам.
в) Формальный документ, содержащий перечень работ проекта, их логические взаимосвязи, исполнителей и продолжительности работ; ресурсные, временные и внешние ограничения и, на их основе, сроки выполнения работ проекта с учётом условий его реализации, целей и результатов.

7. Дайте определение термину «заказчик проекта»
а) Физическое или юридическое лицо, которое является владельцем результата проекта;

б) Лицо, осуществляющее управление проектом и ответственное за результаты проекта;
в) Лицо, ответственное за обеспечение проекта ресурсами и осуществляющее административную, финансовую и иную поддержку проекта;
г) Совокупность лиц, групп и организаций, объединенных во временную организационную структуру для выполнения работ проекта.

8. Дайте определение термину «руководитель проекта»
а) Физическое или юридическое лицо, которое является владельцем результата проекта;
б) Лицо, осуществляющее управление проектом и ответственное за результаты проекта;
в) Лицо, ответственное за обеспечение проекта ресурсами и осуществляющее административную, финансовую и иную поддержку проекта;
г) Совокупность лиц, групп и организаций, объединённых во временную организационную структуру для выполнения работ проекта.

9. Дайте определение термину «куратор проекта»
а) Физическое или юридическое лицо, которое является владельцем результата проекта;
б) Лицо, осуществляющее управление проектом и ответственное за результаты проекта;
в) Лицо, ответственное за обеспечение проекта ресурсами и осуществляющее административную, финансовую и иную поддержку проекта;
г) Совокупность лиц, групп и организаций, объединённых во временную организационную структуру для выполнения работ проекта.

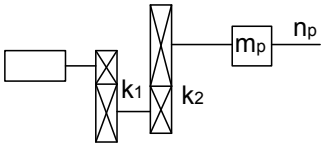
10. Планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта — это:
а) управление проектом;
б) работа проекта;
в) продукт проекта;
г) изменение в проекте;
д) запуск проекта.

2 Задачи

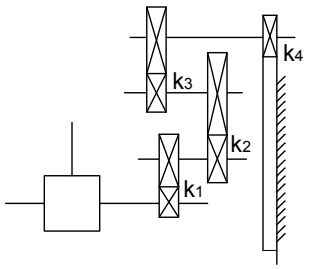
1. Определить силу, необходимую для перемещения шахтовой вагонетки по горизонтальной плоскости с постоянной скоростью, если вес полезного груза Q=3000 Н, вес вагонетки Q_0=252 Н, диаметр колеса d_0=20 см, диаметр цапф $d_ц$=4 см, коэффициент трения качения f=0,07

см, коэффициент трения скольжения (цапф) μ=0,08, коэффициент увеличения трения от реборд α=1,4.

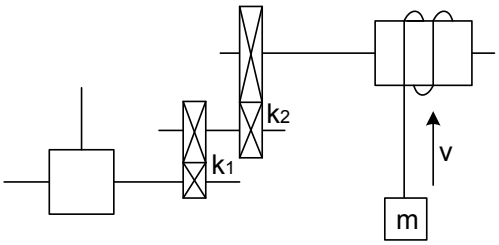
2. Определить в системе вращающийся момент на валу двигателя и его мощность, если статический момент на валу M_p=15000 Н·м, скорость вращения вала n_p=10 об/мин, передаточное число каждой ступени $k_1=k_2$=10, а КПД каждой ступени $\eta_1=\eta_2$=0,95.



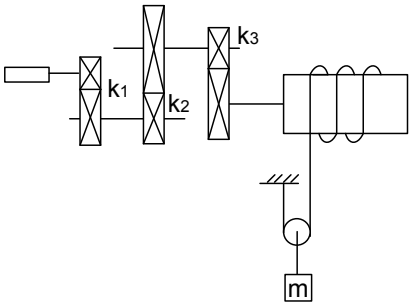
3. Определить статический момент и статическую мощность на валу двигателя поворотного механизма экскаватора ЭШ=4/40, кинематическая схема которого приведена на рисунке, при равномерном движении платформы со скоростью n_1=0,025 об/с с нагруженным ковшом. Статический момент на валу колеса А равен M_p=3780 Н·м, КПД каждой пары передачи η=0,95, а передаточные числа k_1=2,7, k_2=2,8, k_3=3,7, k_4=17,5.



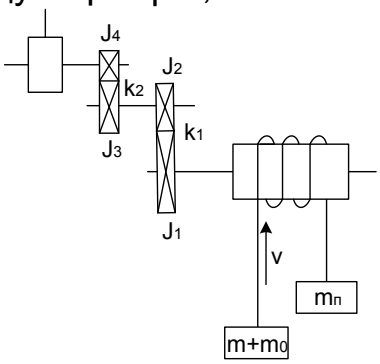
4. Определить статический момент на валу двигателя, его мощность и скорость вращения, необходимую для подъема груза массой m=1000 кг со скоростью 4 м/с. Диаметр барабана D=2,5 м; передаточное число редуктора k=24; КПД редуктора η_p=0,9; КПД барабана $\eta_б$=0,85.



5. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, а также мощность и скорость двигателя, если масса поднимаемого груза m=7000 кг, а масса крюка и блока $m_б$=400 кг, передаточные числа k_1=7, k_2=4, k_3=4, КПД передачи $\eta_1=\eta_2=\eta_3$ =0,92. Потери в барабане и блоке не учитываются. Линейная скорость подъема груза v=0,4 м/с, диаметр барабана $D_б$=1,2 м.



6. Подъемная установка с противовесом поднимает груз массой m=1500 кг. Определить статический момент на валу двигателя (при нижнем положении груза, при встрече груза с противовесом, при нижнем положении противовеса) и приведенный к валу двигателя момент инерции, если дано: масса противовеса $m_п$=2500 кг, масса порожнего сосуда m_0=2000 кг, масса одной ветви каната $m_к$=600 кг, момент инерции барабана с зубчатым колесом 1 – $J_б$=7500 кг·м^2, момент инерции ротора двигателя с зубчатым колесом 4 – $J_р$=100 кг·м^2, маховый момент зубчатых колес 2 и 3 – GD^2=600 кг·м^2, передаточное число первой пары k_1=5, второй – k_2=4, угловая скорость двигателя ω=76 с$^{-1}$, диаметр барабана $D_б$=3 м, КПД редуктора η=0,8.



7. Станок, имеющий скорость вращения приводного вала n=720 об/мин, момент инерции на валу J=25,5 кг·м^2, приводится в движение асинхронным двигателем мощностью P=20,5 кВт. Определить время разгона для случаев, когда приводные двигатели имеют скорость вращения 720 об/мин, 960 об/мин, 1450 об/мин. При двигателях со скоростью вращения выше 750 об/мин, предусмотреть промежуточную зубчатую передачу с η=0,95. Двигатель при пуске должен развивать средний пусковой момент, равный $M_п$=1,8 Н·м. При пуске момент сопротивления $M_с$=270 Н·м. Значения маховых моментов двигателей представлены в таблице.

Скорость вращения, об/мин	Маховый момент ротора, кг·м^2
720	25,3
960	16,8
1450	12

8. Двигатель трехфазного тока 6 кВт, 960 об/мин, $J_д$=0,3 кг·м^2 приводит в движение механизм подъемного крана. Во время пуска двигатель развивает вращающий момент, равный 1,8 номинального. Момент статического сопротивления равен 0,9 номинального. Общий момент инерции подъемного крана, отнесенный к его приводному валу, $J_{рм}$=120 кг·м^2. Передаточное отношение между валом двигателя и рабочей машиной k=10. Определить угол поворота барабана и путь, пройденный поднимаемым грузом за период разгона, если диаметр барабана равен 0,5 м.

9. Для двигателя постоянного тока независимого возбуждения построить естественную скоростную характеристику и выбрать пусковой реостат (для пуска двигателя в 3 ступени). Паспортные данные двигателя: $P_н$=11 кВт, $U_н$=220 В, $I_н$=62 А, $n_н$=1000 об/мин. Считать, что ток якоря равен току двигателя (пренебречь током возбуждения)

3 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.

Раздел 2. Реализация проекта

1 Тестирование по результатам освоения самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Расшифруйте аббревиатуру «ТРИЗ»

а) Техника решения изобретательских задач

б) Теория решения изобретательских задач

в) Теория реализации изобретательских задач

г) Теоретическая реализации изобретательских задач

2. Цель ТРИЗ — ...

а) выявление и использование законов, закономерностей и тенденций развития технических систем.

б) систематизирование знаний любых областей деятельности, позволяющее значительно эффективнее использовать эти знания и на принципиально новой основе развивать конкретные науки.

в) развитие творческого воображения и мышления.

г) развитие творческих коллективов.

3. Перечислите основные функции ТРИЗ
а) Решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности без перебора вариантов.
б) Прогнозирование развития технических систем (ТС) и получение перспективных решений (в том числе и принципиально новых).
в) Развитие качеств творческой личности.
г) Решение научных и исследовательских задач.
д) Выявление проблем, трудностей и задач при работе с техническими системами и при их развитии.
е) Выявление причин брака и аварийных ситуаций.

4. Кто является автором ТРИЗ?
а) Альтшуллер Г.С.
б) Осборн Алекс
в) Генри Оливер
г) Мур Роджер
д) Тьюринг Алан

5. Кто является изобретателем метода мозгового штурма?
а) Альтшуллер Г.С.
б) Осборн Алекс
в) Портер Уильям
г) Мур Роджер
д) Цвики Фриц

6. Комплекс организационных, методических, технических, программных и информационных средств, направленный на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектом - это...
а) система проектного менеджмента, система управления проектом,
б) организация проекта
в) создание структуры проекта
г) организация внешней среды (окружения) проекта

7. Анализ состояния и обеспечение качества в проекте включает ...
а) контроль качества в проекте
б) формирование отчётов для оценки выполнения качества
в) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качества существующим требованиям
г) формирование списка отклонений
д) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте

8. Организация и осуществление контроля качества в проекте включает
а) контроль качества в проекте
б) формирование отчётов для оценки выполнения качества

в) процесс проверки соответствия имеющихся результатов контроля качества существующим требованиям
г) формирование списка отклонений
д) определение необходимых корректирующих действий по обеспечению качества в проекте

9. Анализ деятельности и развитие команды проекта включает ...
а) формирование отчётов об исполнении работ проекта
б) регулирование оплаты, льгот и поощрений
в) реорганизацию команды в соответствии с прогрессом проекта
г) разработку концепции управления персоналом
д) создание финального отчёта
е) расформирование команды

10. Система контроля будет эффективной при обязательном наличии.
а) планов работ
б) системы отчётности
в) внешнего независимого аудита
г) электронного документооборота
д) программного обеспечения для контроля над выполнением работ
е) отдела контроля в организационной структуре проектной команды

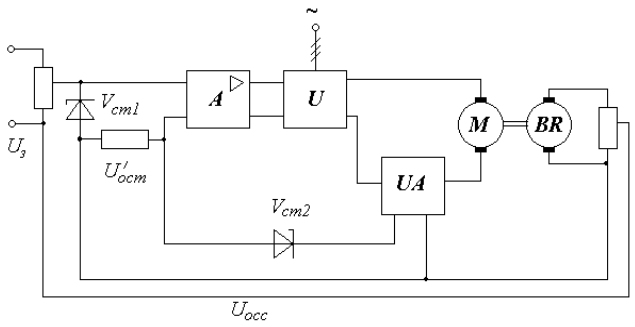
2 Задачи

1. Для замкнутой системы стабилизации скорости с раздельными отсечками по скорости и току построить статические характеристики системы для 2-х значений задающего воздействия $U_{з1}$ и $U_{з2}$.

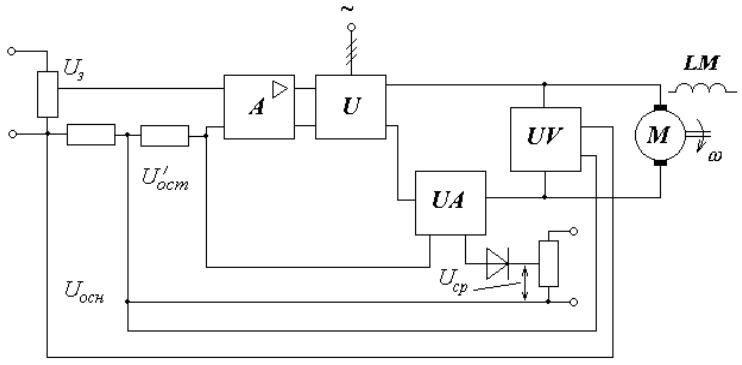
Двигатель ПБСТ-22; $P_н$=0,4 кВт; $\eta_н$=70,5%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=2,4 А.

Коэффициенты передачи: суммирующего усилителя K_a=10; преобразователя $K_П$=23; датчика скорости K_C=0,096 Вс; датчика тока K_T=2,08 Ом;

напряжение пробоя стабилитрона $V_{ст1}$=7 В; $V_{ст2}$=8 В.

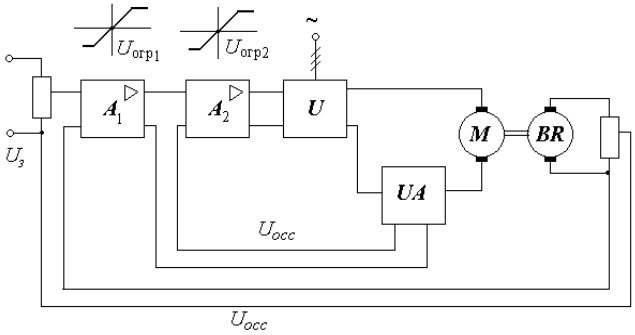


2. Для замкнутой системы, функциональная схема которой приведена на рисунке, построить статические характеристики для 2-х значений управляющего сигнала $U_з$.

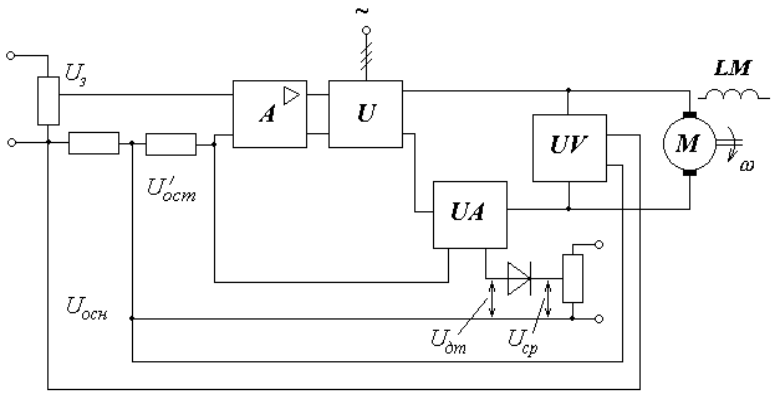


Данные элементов системы (связь по току отрицательная):
Двигатель ДП-42; $P_н$=26 кВт; $n_н$=650 об/мин; $\eta_н$=91,6%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=91,6 А. Коэффициенты передачи: суммирующего усилителя K_a=10; преобразователя $K_П$=23; датчика напряжения $K_Н$=0,043; датчика тока $K_Т$=0,07 Ом; напряжение сравнения $U_{ср}$=8 В; $U_{з1}$=8 В; $U_{з2}$=10 В.

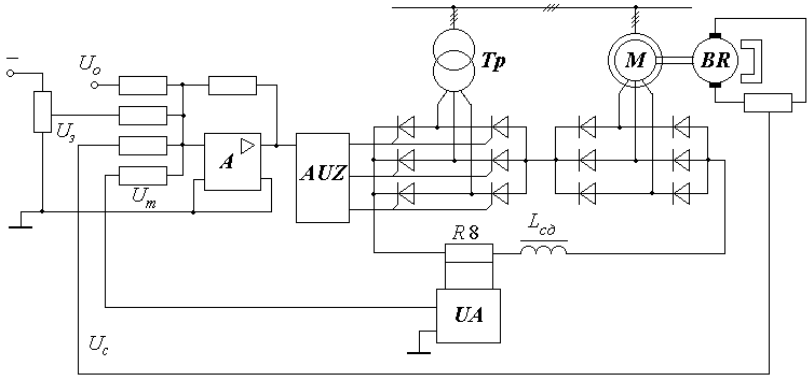
3. Для системы стабилизации скорости с отрицательной обратной связью по скорости и положительной по току (см. функциональную схему) построить статические характеристики системы для 2-х значений задающего сигнала. Исходные данные для расчёта. Двигатель ПБСТ-22; $P_н$=0,4 кВт; $n_н$=1000 об/мин; $\eta_н$=70,5%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=2,4 А.
Коэффициенты передачи: суммирующих усилителей K_{A1}=5; K_{A2}=0,8; $U_{огр1}$=10 В; $U_{огр2}$=8 В; преобразователя $K_П$=23; датчика тока $K_Т$=2,08 Ом; датчика скорости $K_С$=0,096 Вс; $U_{з1}$=10 В; $U_{з2}$=3 В.



4. Для системы стабилизации скорости с отрицательной обратной связью по напряжению и задержанной обратной связью по току определить напряжения сравнения в цепи обратной связи по току и значение коэффициента обратной связи по току для нижеприведённых параметров системы. Двигатель ДП-42; $P_н$=26 кВт; $n_н$=650 об/мин; $\eta_н$=91,8%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=142 А.
Коэффициенты передачи: суммирующего усилителя K_a=10; преобразователя $K_П$=23; датчика напряжения $K_Н$=0,043; напряжение задания $U_З$=10 В; ток стопорения $I_{ст}$=280 А; $I_{отс}$=224 А.



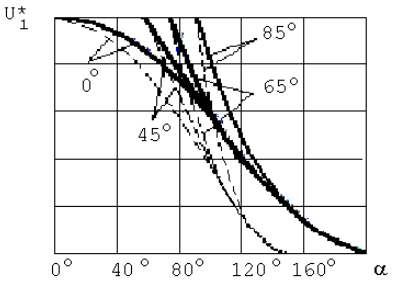
5. Для замкнутой системы регулирования с АВК (см. функциональную схему), рассчитать и построить статические характеристики для двух значений сигнала управления $U_З$. Данные элементов системы (связь по току положительная): Двигатель МТ73-10-42; $P_н$=125 кВт; $U_н$=380 В; $\omega_н$=60 1/с; $R1$=0,015 Ом; $X1$=0,073 Ом; $E_{рл}$=442 В; $R2$=0,034 Ом; $X2$=0,098 Ом; $X_{тр}$=0,01; $R_{сд}$=0; $I_{рн}$=175 А; λ=3,4; U_0=10 В. Коэффициент обратной связи по скорости K_C=0,15 Вс; коэффициент обратной связи по току $K_T = \frac{U_{З\max}}{I_{dp\max}}$; $U_{З\max}$=10 В. Коэффициент усиления суммирующего усилителя принять равным 10; $U_{З1}$=10 В; $U_{З2}$=1 В.



6. Для замкнутой системы стабилизации скорости с отрицательной обратной связью по ЭДС и положительной обратной связью по току определить значение коэффициентов передачи обратных связей $K_Э$ и K_T, чтобы статизм замкнутой системы в диапазоне регулирования *D*=100 не превышал значения δ=0,02. Двигатель П111; $P_н$=102 кВт; $n_н$=1450 об/мин; $\eta_н$=90,5%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=463 А. Коэффициенты передачи: суммирующего усилителя $K_а$=10; преобразователя $K_П$=23; сопротивление дополнительных полюсов $R_{дп}$=0,005 Ом. напряжение задания $U_З$=10 В.

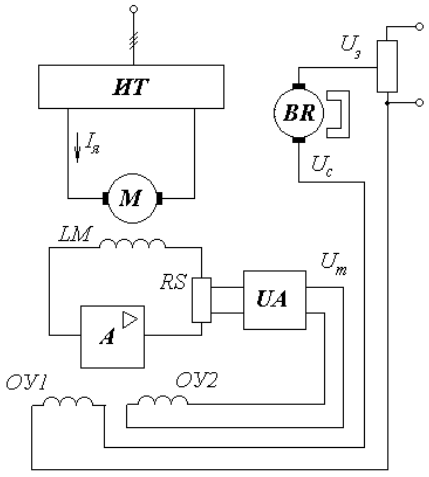
7. Для замкнутой системы стабилизации скорости с отрицательной обратной связью по скорости, построенной на базе ТРН –АД определить требуемый коэффициент суммирующего усилителя,

который обеспечивал бы статизм замкнутой системы на уровне δ =0,03 при заданном диапазоне регулирования скорости в системе D =10. Данные двигателя: $P_{2н}$=90 кВт; $U_{1л}$ = 380 В; cos$\varphi_н$ = 0,9; $I_{1н}$ = 162,9 А; Ωо = 157 1/с; $M_н$ = 581,8 Н м; $M_к$ = 1338 Н м; $S_н$ = 0,013; $S_к$ = 0,095; J=1,2 кг м2; x_μ = 6,75 Ом; x_1 = 0,125 Ом; R_1 = 0,032 Ом; $x_{2'}$ = 0,16 Ом; $R_{2'}$ = 0,019 Ом; $x_к$ = 0,2 Ом; регулировочные характеристики ТРН приведены на рисунке.



Регулировочные характеристики ТРН,
(--) - симметричная схема;
(—) - несимметричная схема.

8. Для системы стабилизации скорости, построенной по принципу ИТ-Д (см. функциональную схему), рассчитать и построить механические характеристики $\omega = f(m)$ для двух значений задающего сигнала.



Обратные связи: по скорости отрицательная; по току возбуждения положительная; параметры обмоток управления ОУ1 и ОУ2 одинаковы. Двигатель ДП-42; $P_н$=26 кВт; $\eta_н$=91,8%; $U_н$=220 В; $I_{ян}$=142 А; $\omega_н$=67,5 с$^{-1}$; $I_{Вн}$=2,4 А; $U_{Вн}$=220 В.

Коэффициенты передачи: суммирующего усилителя K_a=24; датчика тока K_T=0,04; K'_C=0,0015; датчика скорости K_C=0,15 Вс; напряжения задания $U_{З1}$=6 В; $U_{З2}$=3 В. $C = \dfrac{1}{\left(2П\dfrac{PN}{a}\right)}$, *P*=4; *T*=342 вит.; *a*=1.

двигателя (пренебречь током возбуждения)

3 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.

Раздел 3. Завершение проекта

1 Тестирование по результатам освоения самостоятельной работы
Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».
Перечень вопросов для тестирования:

1. Метод освоенного объема позволяет.
а) определить отставание/опережение хода реализации работ по графику и перерасход/экономию бюджета проекта
б) оптимизировать сроки выполнения проекта
в) определить продолжительность отдельных работ проекта
г) освоить максимальный объем бюджетных средств

2. Завершение проекта - это стадия процесса управления проектом, включающая процессы .
а) формирования концепции проекта
б) формирования сводного плана проекта
в) осуществления всех запланированных проектных работ
г) ввода в эксплуатацию и принятия проекта заказчиком, документирования и анализа опыта реализации проекта

3. Укажите правильную последовательность действий по анализу и регулированию коммуникаций при выполнении проекта
а) Информирование участников о внесенных изменениях
б) Анализ запросов на внесение изменений
в) Анализ сбоев и нарушений при обеспечении участников проекта необходимой информацией
г) Анализ функционирования системы коммуникаций после внесения необходимых изменений

4. Организация и контроль выполнения проекта по стоимости включает:
а) распределение функциональных обязанностей и ответственности в соответствии с планом управления стоимостью и финансированием в проекте
б) учёт фактических затрат в проекте

в) формирование текущей отчётности о состоянии стоимости и финансирования проекта
г) анализ отклонений стоимости выполненных работ от сметы и бюджета
д) анализ различных факторов, влияющих на позитивные и негативные отклонения от бюджета проекта
е) принятие решений о регулирующих воздействиях для приведения выполнения работ проекта по стоимости в соответствие с бюджетом

5. Анализ и регулирование изменений в проект включает.
а) обзор и анализ динамики изменений в проекте
б) текущую оценку изменений в проекте и достигнутых в связи с этим результатов
в) корректирующие действия
г) заключительный отчёт о фактических изменениях в проекте
д) формирование архива изменений в проекте
е) формирование концепции управления изменениями в проекте

6. Чем отличается кабель от провода:
а) Кроме изоляции имеет защитную оболочку;
б) Кроме изоляции имеет герметичную и защитную оболочку.
в) Кроме изоляции имеет наружный покров из хлопчатобумажной пряжи;
г) Кроме изоляции имеет герметичную оболочку;

7. Какие электромонтажные материалы используются при ремонте электроустановок?
а) Провода;
б) Льняные нити;
в) Металлические лотки;
г) Кабели;
д) Кабель-каналы

8. Какие электромонтажные изделия применяют для крепления элетроустановочных изделий к бетонным стенам:
а) гвозди;
б) шурупы;
в) капроновые и металлические дюбели;
г) дюбель-винты.

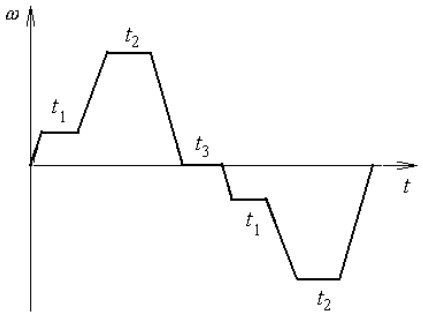
9. Какие материалы не относятся к диэлектрическим?
а) уголь;
б) стекло;
в) медь;
г) алюминий;
д) фарфор;
е) керамика.

10. На какие группы делятся плакаты по охране труда для электроустановок?
а) запрещающие и предупреждающие
б) указательные, запрещающие, предписывающие
в) указательные, запрещающие, предписывающие, предупреждающие
г) указательные, запрещающие, предписывающие, предупреждающие, разрешающие

2 Задачи

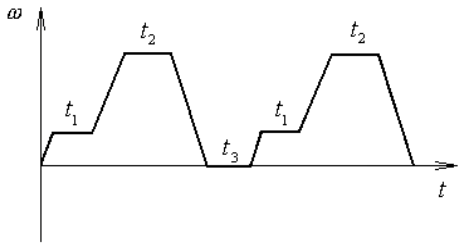
1. Определить, на сколько меняется точность остановки электропривода перемещения транспортной тележки при позиционировании по дискретным датчикам, если настройку системы регулирования скорости электропривода сменить с симметричного на модульный оптимум. Принять момент статический равный моменту тормозному.

2 Составить релейно-контакторную схему управления электроприводом, работающим в повторно-кратковременном режиме и реализующим следующую тахограмму:



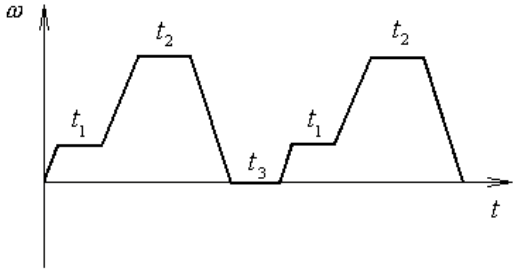
Двигатель переменного тока, число ступеней пуска *m*=3, пуск в функции скорости, торможение противовключением в функции времени.
Управление от кнопочного поста.

3 Составить релейно-контакторную схему управления электроприводом, работающим в повторно-кратковременном режиме и реализующим ниже приведенную тахограмму:



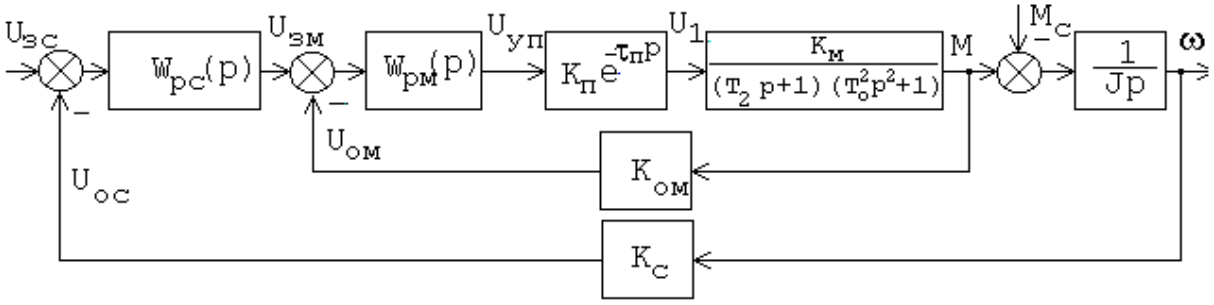
Двигатель постоянного тока, число ступеней пуска *m*=3, пуск в функции скорости, торможение противовключением в функции времени.
Управление от кнопочного поста.

4 Составить схему управления электроприводом, работающим в повторно-кратковременном режиме, реализующим ниже приведенную тахограмму на бесконтактных элементах типа ИЛИ-НЕ:



Двигатель переменного тока, число ступеней пуска *m*=3, пуск в функции времени, торможение динамическое в функции скорости.
Управление от кнопочного поста.

5 Для двухконтурной системы регулирования скорости, реализованной на базе ТРН-АД и приведенной на рисунке, определить параметры регуляторов момента и скорости и найти статическую просадку скорости при изменении момента нагрузки от 0 до 0,5$M_н$.



При расчете принять коэффициенты затухания свободной составляющей момента двигателя γ_1= 0,01; γ_2= 0,6, $К_п$=15, $К_м$= 2,3 Нм/В, $К_{ом}$= 0,0125В/Нм, J = 1,2 кгм^2, $К_с$=0,064 Вс.

6 Синтезировать алгоритм функционирования для электропривода вентилятора. Параметры привода: асинхронный короткозамкнутый двигатель с синхронной скоростью 1500 об/мин запитан от преобразователя частоты так, что номинальная рабочая скорость – 900 об/мин. Осуществляется плавный пуск при превышении концентрации вредных газов предела включения, осуществляется плавный останов, если концентрация газов ниже пороговой. Реализуются следующие защиты: максимальная токовая защита, защита от перекоса или обрыва фаз на входе преобразователя, защита от заклинивания вала. При росте концентрации вредных газов свыше установленного максимального предела двигатель разгоняется, предел разгона – 1425 об/мин, и срабатывает световая сигнализация «Превышение концентрации». Если концентрация падает до нормальной, то привод тормозится до номинальной скорости. При достижении температурой масла в системе смазки двигателя 90 градусов, включается световая

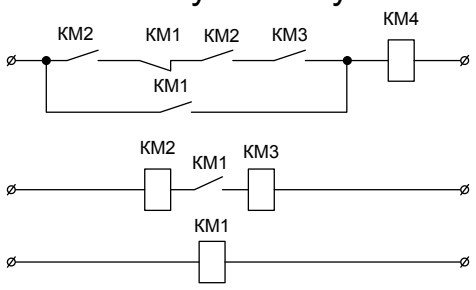
сигнализация «Температура масла», при превышении температурой предела 110 градусов – срабатывает тепловая защита с остановом привода, если температура снижается ниже 90 градусов сигнализация отключается.

7 Синтезировать алгоритм функционирования для электропривода подъемной установки. Параметры привода: система «генератор-двигатель» с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Управление осуществляется с пульта машиниста, выдаются команды на начало и конец движения, реализуется автоматическая диаграмма скорости с возможностью ручного управления. Реализуется 5-периодная диаграмма скорости. Предусматриваются следующие защиты: максимальная токовая в якоре, защита от пропадания напряжения на якоре, защита от обрыва поля, защита от превышения скорости, защита от переподъема. При срабатывании любой защиты срабатывает световая и звуковая сигнализация «Авария», двигатель останавливается с наложением электромагнитного тормоза, срабатывают улавливающие устройства в стволе.

8 Синтезировать алгоритм функционирования для электроприводов поворота и напора экскаватора. Параметры привода: система «генератор-двигатель» с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Управление осуществляется с пульта машиниста, движение рабочего органа повторяет движение ручки управления. Предусматриваются стандартные защиты экскаваторного электропривода, в том числе, режим токовой отсечки.

9 Синтезировать алгоритм функционирования для электропривода односкоростного конвейера. Параметры привода: синхронный двигатель, осуществляется асинхронный пуск, реализуется защита от проскальзывания ленты и пропадания возбуждения.

10 Сопоставить релейной схеме, приведенной на рисунке, логическое выражение и логическую схему



3 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.

4 Выполнение курсового проекта

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

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

5 Вопросы к защите курсового проекта

1. Обосновать выбор электродвигателя
2. Обосновать выбор трансформатора и/или преобразователя напряжения
3. Охарактеризовать объект и пояснить протекающий производственный процесс.
4. Обосновать выбор элементной базы СУЭП.
5. Обосновать выбранную структуру СУЭП.
6. Обосновать тип и настройки регуляторов.
7. Пояснить вид статических или динамических характеристик.
8. Пояснить схему электроснабжения объекта
9. Пояснить функции элементов схемы (по выбору преподавателя).
10. Обосновать выбор темы проекта и его актуальность.