

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Автоматизация производства

Код модуля
1161227(1)

Модуль
Автоматизация технологических процессов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плотников Юрий Валерьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Плотников Юрий Валерьевич, Доцент, электропривода и автоматизации промышленных установок**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизация производства

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Автоматизация производства

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического	Домашняя работа Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	
--	--	--

	систем на соответствие регламентам	
ПК-4 -Способен координировать деятельность работников по проектированию автоматизированной системы управления технологическими процессами и подразделений, снабжающих металлургическое производство электроэнергией	З-2 - Перечислить и характеризовать этапы проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. П-3 - Иметь практический опыт выделения этапов проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Контрольная работа Лабораторные занятия Экзамен
ПК-5 -Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области автоматизации технологических процессов и электроснабжения промышленных предприятий	З-6 - Характеризовать актуальные задачи исследований в области автоматизации. П-5 - Иметь практический опыт формулирования и постановки исследовательских задач в области автоматизации. У-5 - Обоснованно выбирать технологии сбора и обработки данных технологического процесса.	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-6 -Способен разрабатывать концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, формулировать техническое задание на проектирование электротехнических систем	З-5 - Изложить общие принципы и подходы к построению систем промышленной автоматизации. П-4 - Формулировать требования к системам автоматизации. У-3 - Выявлять взаимосвязи в технологических процессах.	Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-8 -Способен провести анализ вариантов, разработку и поиск технических решений в области электротехники и	П-1 - Подготовить проект промышленной автоматизации на основе обоснованного выбора технических средств и элементов автоматики.	Лабораторные занятия Лекции Экзамен

автоматизации технологических процессов		
---	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8,7	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,7	30
<i>Работа на практических занятиях</i>	8,7	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лабораторных занятиях</i>	8,7	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 «Исследование динамических и энергетических характеристик частотно-регулируемого электропривода механизма подъема»

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 «Исследование динамических и энергетических характеристик частотно-регулируемого электропривода механизма перемещения тележки»

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ SINAMICS DCM ПО СЕТИ PROFINET
2. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА НА БАЗЕ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КТР600
3. УПРАВЛЕНИЕ НЕСКОЛЬКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ SINAMICS DCM ПО СЕТИ PROFINET
4. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКОМАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕСКОЛЬКИМИ УСТРОЙСТВАМИ
5. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ SINAMICS G 120 ПО СЕТИ PROFIBUS
6. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ SINAMICS G 120 ПО СЕТИ PROFIBUS
7. УПРАВЛЕНИЕ НЕСКОЛЬКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ПО СЕТИ PROFIBUS
8. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКОМАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ОСНОВЕ ПРИЛОЖЕНИЯ WINCC FLEXIBLE
9. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКОМАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕСКОЛЬКИМИ УСТРОЙСТВАМИ
10. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ ACS880 ПО СЕТИ PROFIBUS
11. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА НА БАЗЕ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА КТР700
12. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ABB ACS880 ПО СЕТИ PROFIBUS

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

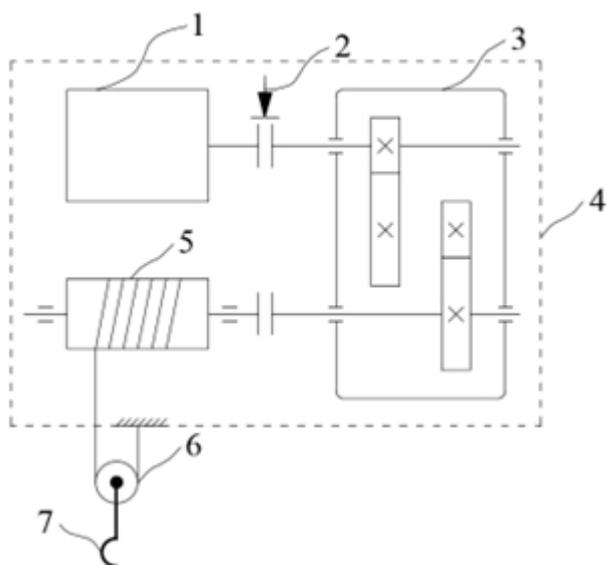
Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Расчет статических нагрузок механизмов вертикального перемещения
2. Расчет статических нагрузок механизмов горизонтального перемещения

Примерные задания



Для механизма вертикального подъема мостового крана, кинематическая схема которого представлена на рисунке ниже, в режиме тормозного спуска с номинальной нагрузкой.

Рис. 1. Кинематическая схема механизма крановой лебедки

1 – электродвигатель, 2 – механический тормоз, 3 – редуктор, 4 – тележка, 5 – барабан лебедки, 6 – канатоведущий шкив, 7 - грузозахватное устройство

Исходные данные для расчета:

Масса груза $m=1000$ кг.

Масса грузозахватного устройства $m_0=50$ кг.

Диаметр барабана подъемной лебедки $D_b=50$ см.

КПД механической передачи 65 %.

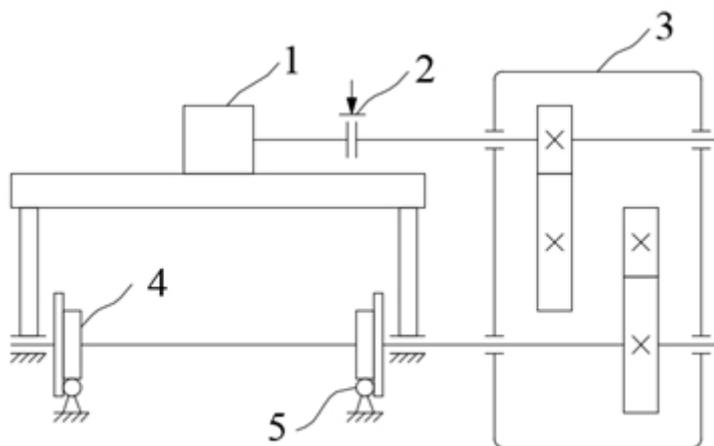
КПД блока полиспастов 95 %.

КПД асинхронного двигателя 80 %.

Передаточное число редуктора $i=30$.

Кратность полиспаста $s=2$.

Количество полиспастов $a=1$.



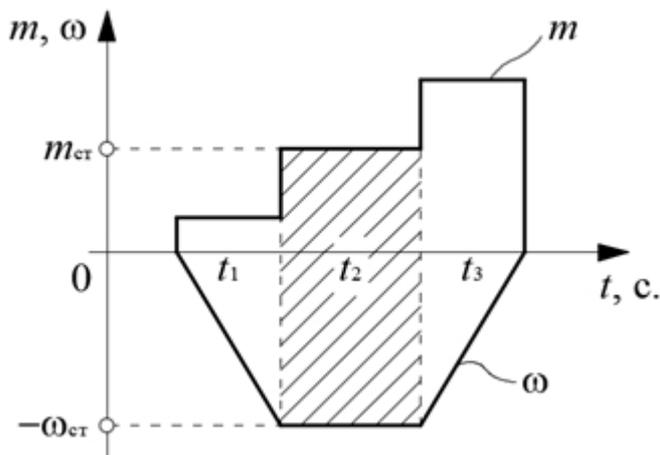
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Выбор тормозного сопротивления для частотно-регулируемого электропривода

Примерные задания



Определить мощность торможения $P_{ст}$ [кВт], которая поступает на тормозное сопротивление частотно-регулируемого электропривода, во время спуска номинального груза в установившемся режиме.

Рис. 1. Режим опускания груза электродвигателя крановой лебедки

Исходные данные для расчета:

Статический момент на валу электродвигателя в режиме тормозного спуска $M_c = 5$ Нм.

Статическая скорость двигателя при опускании груза $\omega_{ст} = 150$ рад/с.

КПД механической передачи $\eta_{мех} = 0,8$.

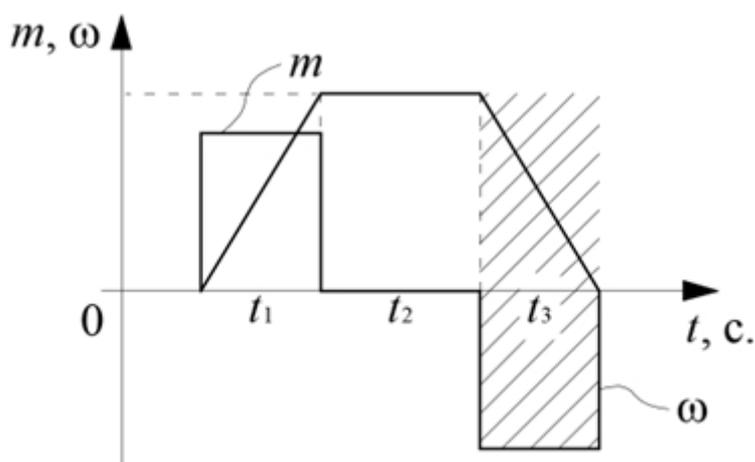
КПД асинхронного двигателя $\eta_{дв} = 0,95$.

КПД автономного инвертора напряжения $\eta_{инв} = 0,99$.

Диаметр барабана подъемной лебедки $D_b = 50$ см.

Передаточное число редуктора $i = 30$.

Линейная скорость опускания груза $V = 1$ м/с.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Расчет моментов сопротивления для механизмов подъема. Силовой и тормозной спуск.
 2. 2. Выбор преобразователя частоты для кранового электропривода.
 3. 3. Расчет моментов сопротивления для механизмов горизонтального передвижения. Выбор допустимого ускорения.
 4. 4. Выбор тормозного сопротивления для частотно-регулируемого электропривода механизма горизонтального перемещения мостового крана.
 5. 5. Ограничение динамических моментов крановых механизмов по условиям пробуксовки.
 6. 6. Варианты реализации силовой части частотно-регулируемого кранового электропривода.
 7. 7. Влияние упругих связей на динамику электропривода механизма перемещения тележки.
 8. 8. Расчет и выбор мощности двигателей крановых механизмов.
 9. 9. Особенности выбора тормозных сопротивлений для частотно-регулируемого электропривода механизмов подъема и перемещения тележки мостового крана.
 10. 10. Условия работы крановых механизмов в двигательном и тормозном режимах.
 11. 11. Расчет усилий и статических моментов механизмов наклонного подъема.
 12. 12. Расчет мощности и выбор двигателя для крановых механизмов.
 13. 13. Учет ветровой составляющей при расчете усилий и моментов сопротивлений механизмов перемещения крановых электроприводов.
 14. 14. Расчет и выбор мощности двигателей для механизмов подъема кранового электропривода.
 15. 15. Влияние упругих связей на динамику механизма перемещения тележки мостового крана.
 16. 16. Учет силы, связанной с уклоном, при расчете усилий и моментов статического сопротивления для механизмов горизонтального перемещения.
 17. 17. Выбор тормозных сопротивлений для частотно-регулируемого электропривода механизмов подъема и перемещения тележки мостового крана.
 18. 18. Ограничение пускового момента в механизмах перемещения по условиям пробуксовки.
 19. 19. Реализация частотно-регулируемого кранового электропривода с использованием активного выпрямителя напряжения. Схема силовых цепей, достоинства и недостатки.
 20. 20. Реализация кранового электропривода с индивидуальными преобразователями частоты и общим блоком рекуперации. Схема силовых цепей, достоинства и недостатки.
 21. 21. Современная система управления крановым электроприводом с использованием программируемого логического контроллера.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.