

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КузГТУ
в г. Новокузнецке
Забнева Э.И.
«06» апреля 2021

Рабочая программа дисциплины

Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Электрификация и автоматизация горного производства

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная, очно-заочная

Новокузнецк 2021

Рабочую программу составил

Заведующий кафедрой ЭАиГД


подпись

В. А. Салихов

Рабочая программа обсуждена на заседании
учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 4 от 11.03.2021

Председатель УМС


подпись

Е. А. Нагрелли

Согласовано
Заместитель директора по УР


подпись

Е. А. Нагрелли

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-1 - Безопасная эксплуатация электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления

ПК-4 - Разработка электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Создает и эксплуатирует современные системы автоматизированного электропривода машин и установок, применяемых на горнодобывающих предприятиях.

Определяет эксплуатационные характеристики, проектирует автоматизированный привод горных машин с применением современных средств проектирования.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать методы и способы измерения основных технологических параметров, системы автоматизации основных технологических объектов; синтез функциональных схем автоматизации; иерархические системы управления технологическими процессами.

Знать конструкцию и принцип работы электроприводов машин и установок горного производства.

Уметь обоснованно выбирать и грамотно использовать для решения конкретных задач нужные законы, методы и методики из ранее изученных естественнонаучных дисциплин.

Уметь рассчитывать характеристики автоматизированных электроприводов шахтных подъемных машин; рассчитывать основные характеристики автоматизированных электроприводов насосных станций и вентиляторов горного производства и выбирать их основные элементы по требуемым параметрам.

Владеть навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства, достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства, достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производств.

Владеть современными средствами проектирования автоматизированных электроприводов машин и установок горного производства.

2 Место дисциплины "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Преобразовательная техника, Теория автоматического управления, Электрические машины.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства" составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.



1629151703

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов	180		180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	6		6
Лабораторные занятия	14		14
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	160		160
Форма промежуточной аттестации	зачет		зачет
Курс 5/Семестр 10			
Всего часов	216		216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	8		8
Лабораторные занятия	14		14
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	158		158
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		экзамен /36

4 Содержание дисциплины "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
9 семестр			
Раздел 1. Введение в автоматизированный электропривод			
Тема 1.1. Основные задачи курса.	0,5		0,5
Тема 1.2. Понятийный аппарат, используемый в автоматизированном электроприводе, термины и определения.	0,5		0,5
Раздел 2. Электропривод подъемных кранов			
Тема 2.1. Характеристика подъемных механизмов.	0,5		0,5
Тема 2.2. Современные средства организации автоматизированных электроприводов подъемных механизмов	0,5		0,5
Раздел 3. Электропривод экскаваторов			



1629151703

Тема 3.1. Назначение выемочно-погрузочных машин.	1		1
Тема 3.2. Современные средства организации электроприводов экскаваторов.	1		1
Раздел 4. Электропривод лифтов и шахтных подъемных машин			
Тема 4.1. Электропривод лифтов.	1		1
Тема 4.2. Электропривод шахтных подъемных машин.	1		1
Итого	6		6
10 семестр			
Раздел 5. Электропривод транспортных машин			
Тема 5.1. Применение защит и блокировок в электроприводах транспортных машин.	2		2
Тема 5.2. Типовые структурные схемы автоматизированных электроприводов транспортных машин.	2		2
Раздел 6. Электропривод турбомеханизмов			
Тема 6.1. Электропривод общепромышленных вентиляторов.	2		2
Тема 6.2. Электроприводы насосных станций.	2		2
Итого	8		8

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
9 семестр			
1. Изучение работы мостового крана с приводом переменного тока по системе ПЧ-АД с управлением от программируемого логического контроллера	6		6
2. Изучение схем управления электроприводами экскаваторов по системе Г-Д с тиристорным управлением	4		4
3. Изучение схем управления электроприводами большегрузных автосамосвалов	4		4
Итого	14		14
10 семестр			
4. Исследование характеристик реверсивного тиристорного преобразователя	7		7
5. Изучение схемы управления электроприводами моталок и разматывателей непрерывных станов холодной прокатки	7		7
Итого	14		14



1629151703

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
9 семестр			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	74		74
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	74		74
Подготовка к промежуточной аттестации	6		6
Итого	160		160
10 семестр			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	72		72
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	74		74
Подготовка к промежуточной аттестации	6		6
Итого	158		158

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень



1629151703

Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам	ПК -1	Создает и эксплуатирует современные системы автоматизированного электропривода машин и установок, применяемых на горнодобывающих предприятиях.	<p>Знать методы и способы измерения основных технологических параметров, системы автоматизации основных технологических объектов: синтез функциональных схем автоматизации, иерархические системы управления технологическими процессами.</p> <p>Уметь обоснованно выбирать и грамотно использовать для решения конкретных задач нужные законы, методы и методики из ранее изученных естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Владеть навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства, достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производства.</p>	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам	ПК -4	Определяет эксплуатационные характеристики, проектирует автоматизированный привод горных машин с применением современных средств проектирования.	<p>Знать конструкцию и принцип работы электроприводов машин горного производства.</p> <p>Уметь рассчитывать характеристики автоматизированных электроприводов шахтных подъемных машин, рассчитывать основные характеристики автоматизированных электроприводов насосных станций и вентиляторов горного производства и выбирать их основные элементы по требуемым параметрам.</p> <p>Владеть современными средствами проектирования автоматизированных электроприводов машин и установок горного производства</p>	Высокий или средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				



1629151703

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по лабораторным и(или) практическим работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Понятие рабочей машины и механизма.
2. Классификационные признаки.

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Тема 1.1. Основные задачи курса.

1. Автоматизированный электропривод как основа механизации и комплексной автоматизации.
2. Этапы проектирования автоматизированных электроприводов: от знакомства с механической частью оборудования до вопросов автоматизации.
3. Понятие рабочей машины и механизма.
4. Классификационные признаки.

Тема 1.2. Понятийный аппарат, используемый в автоматизированном электроприводе, термины и определения.

1. Основные структуры электроприводов, используемых в промышленности.
2. Проблемы разработки автоматизированных электроприводов.

Тема 2.1. Характеристика подъемных механизмов.

1. Особенности работы мостовых кранов. Классификация кранов по конструкции: мостовые, порталные, башенные, козловые; по назначению: универсальные, специализированные.
2. Режимы работы кранов по продолжительности включения и числу включений в час: легкий, средний, тяжелый, весьма тяжелый.
3. Конструкция мостового крана. Виды приводов, установленные на мостовом кране: приводы горизонтального перемещения тележки и моста и привод вертикального перемещения (привод подъема).
4. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов.
5. Виды спуска в грузоподъемных установках: силовой и тормозной.
6. Основные защиты и блокировки, предусматриваемые в электроприводах подъемных механизмов.
7. Нагрузочные диаграммы электроприводов типовых подъемных механизмов.
8. Основные виды схем автоматизированных электроприводов подъемных механизмов.
9. Расчет мощности и выбор двигателя по нагрузочной диаграмме.

Тема 2.2. Современные средства организации автоматизированных электроприводов подъемных



1629151703

механизмов.

1. Структурные схемы подъемных механизмов с применением управляемых электрических преобразователей и промышленных логических контроллеров.
2. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и привода передвижения моста или тележки крана.
3. Особенности кранометаллургических двигателей постоянного и переменного тока.
4. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах.
5. Использование несимметричного включения асинхронного двигателя (не симметрия в цепи статора и в цепи ротора).
6. Схема управления крановыми механизмами с двигателями постоянного тока.

Тема 3.1. Назначение выемочно-погрузочных машин.

1. Классификация экскаваторов.
2. Классификация экскаваторов на машины периодического действия (одноковшовые экскаваторы) и непрерывного действия (многоковшовые экскаваторы).
3. Конструкция одноковшовых экскаваторов с различными способами сочленения ковша: с жестким сочленением и гибким (драглайны, грейфер, лопата).
4. Характеристика механизмов экскаваторов.
5. Основные защиты и блокировки, используемые в электроприводах экскаваторов.
6. Нагрузочные диаграммы.

Тема 3.2. Современные средства организации электроприводов экскаваторов.

1. Типовые структурные схемы современных автоматизированных электроприводов.
2. Конструкции многоковшовых экскаваторов по способу копания: верхнего, нижнего, верхнего и нижнего копания.
3. Характеристика условий работы экскаваторов.
4. Требования, предъявляемые к главным приводам экскаватора.
5. Характеристика работы главных приводов: напора, подъема поворота и хода.
6. Режимы работы электрических приводов.
7. Расчет мощности и выбор двигателей главных приводов одноковшового экскаватора.
8. Экскаваторные электрические машины (двигатели и генераторы постоянного тока, синхронные двигатели).
9. Экскаваторная механическая характеристика. Получение экскаваторной механической характеристики в различных схемах.
10. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д с электромашинным усилителем.
11. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д с силовым магнитным усилителем.
12. Получение экскаваторной механической характеристики в системе с тиристорным возбуждением генератора.
13. Влияние упругих связей и зазоров в элементах кинематической цепи экскаватора на показатели работы электропривода.
14. Устройства выбора зазоров.

Тема 4.1. Электропривод лифтов.

1. Основные защиты и блокировки.
2. Типовые структурные схемы автоматизированных электроприводов лифтов.

Тема 4.2. Электропривод шахтных подъемных машин.

1. Основные защиты и блокировки.
2. Нагрузочные диаграммы.
3. Современные средства организации автоматизированных электроприводов лифтов и шахтных подъемных машин.
4. Классификация лифтов по назначению (пассажирские, грузопассажирские с проводником и без проводника, больничные, малые грузовые) и по скорости: тихоходные, быстроходные, скоростные, высокоскоростные.



1629151703

5. Требования к электроприводу лифта.
6. Особенности и конструкции многоскоростных асинхронных двигателей для лифтов.
7. Аппаратура управления лифтами: кнопки управления, этажные переключатели, дверные контакты, контакты ловителей и т.д.
8. Принцип действия клещевых ловителей.
9. Разновидности шахтных подъемных машин: скиповые, клетьевые; грузовые, людские и грузолюдские.
10. Требования к электроприводу шахтных подъемных машин. Расчет кинематики подъемных установок.
11. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Определение количества двигателей.
12. Двигатели, используемые в подъемных машин.
13. Способы размещения электрооборудования подъемных машин.
14. Системы электропривода подъемных машин.
15. Схема подъемной машины с асинхронным двигателем.
16. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин постоянного тока.
17. Схема с реверсом поля двигателя постоянного тока.
18. Точная остановка лифтов и шах

Тема 5.1. Применение защит и блокировок в электроприводах транспортных машин.

1. Нагрузочные диаграммы.
2. Особенности работы протяженных скребковых и ленточных конвейеров.
3. Обеспечение благоприятных условий работы транспортных машин.

Тема 5.2. Типовые структурные схемы автоматизированных электроприводов транспортных машин.

1. Современные средства автоматизированного электропривода транспортных машин.
2. Классификация конвейер: ленточные, скребковые, пластинчатые, цепные, вибрационные.
3. Рольганги - устройства для перемещения горячих заготовок.
4. Групповой и индивидуальный привод рольгангов.
5. Требования, предъявляемые к электроприводу конвейеров.
6. Расчет статической мощности ленточного конвейера.
7. Выбор количества двигателей и определение места их расположения.
8. Разновидности систем электропривода, используемые для привода машин непрерывного транспорта.
9. Схема многодвигательного конвейера с асинхронными двигателями.
10. Режим двойного питания в асинхронном двигателе.
11. Датчики и устройства автоматики машин непрерывного транспорта: датчики заштыбовки, схода и натяжения ленты, контроля скорости, контроля наличия и целостности цепи, датчики температуры и т.д.
12. Принципы построения разветвленных транспортных систем.
13. Алгоритмизация управления поточно-транспортными системами

Тема 6.1. Электропривод общепромышленных вентиляторов.

1. Электропривод вентиляторов главного проветривания выработок шахт.
2. Нагрузочные диаграммы.
3. Типовые схемы и защиты электроприводов вентиляторов.
4. Основные принципы регулирования и организации системы управления электроприводами вентиляторов.

Тема 6.2. Электроприводы насосных станций.

1. Нагрузочные диаграммы.
2. Характеристики сети и насосов.
3. Защиты и блокировки электроприводов насосных станций.
4. Вспомогательные приводы насосных станций.
5. Современные средства организации автоматизированных электроприводов насосных станций.
6. Классификация турбомеханизмов по назначению: насосы, вентиляторы, компрессоры, нагнетатели, воздухоудки; по конструкции: лопастные (центробежные, вихревые, лопастные), вытеснения (поршневые, ротационные), струйные.
7. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов.
8. Связь между моментом, мощностью и скоростью в турбомеханизмах.



1629151703

9. Характеристика сети.
10. Определение рабочей точки по напорным характеристикам сети и турбомеханизма.
11. Особенности работы центробежных насосов.
12. Определение мощности центробежного насоса.
13. Методы регулирования производительности центробежных насосов – дросселированием, регулированием скорости и приводного двигателя.
14. Необходимость и способы заливки центробежных насосов: заглубление, погружение, сифонный способ, от бакового аккумулятора, из нагнетательного трубопровода, заливка бустерным насосом.
15. Автоматизация работы насосной установки. Технологические датчики систем автоматики, используемые в насосных установках.
16. Работа двух насосов на одну общую сеть.
17. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов.
18. Регулирование производительности в них.
19. Напорные характеристики.
20. Датчики вентиляционных установок.
21. Особенности работы компрессоров.
22. Расчет мощности компрессора изотермической и адиабатической работы сжатия.
23. Причины явления помпажа и методы борьбы с ним.
24. Пуск компрессора при помощи гидравлической муфты.
25. Автоматизация управлением электроприводам компрессорной установки.

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и (или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в девятом семестре является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и (или) практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;



1629151703

- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Автоматизированный электропривод как основа механизации и комплексной автоматизации.
2. Этапы проектирования автоматизированных электроприводов: от знакомства с механической частью оборудования до вопросов автоматизации.
3. Понятие рабочей машины и механизма.
4. Классификационные признаки.
5. Основные структуры электроприводов, используемых в промышленности.
6. Проблемы разработки автоматизированных электроприводов.
7. Особенности работы мостовых кранов. Классификация кранов по конструкции: мостовые, порталные, башенные, козловые; по назначению: универсальные, специализированные.
8. Режимы работы кранов по продолжительности включения и числу включений в час: легкий, средний, тяжелый, весьма тяжелый.
9. Конструкция мостового крана. Виды приводов, установленные на мостовом кране: приводы горизонтального перемещения тележки и моста и привод вертикального перемещения (привод подъема).
10. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов.
11. Виды спуска в грузоподъемных установках: силовой и тормозной.
12. Основные защиты и блокировки, предусматриваемые в электроприводах подъемных механизмов.
13. Нагрузочные диаграммы электроприводов типовых подъемных механизмов.
14. Основные виды схем автоматизированных электроприводов подъемных механизмов.
15. Расчет мощности и выбор двигателя по нагрузочной диаграмме.
16. Структурные схемы подъемных механизмов с применением управляемых электрических преобразователей и промышленных логических контроллеров.
17. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и привода передвижения моста или тележки крана.
18. Особенности кранометаллургических двигателей постоянного и переменного тока.
19. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах.
20. Использование несимметричного включения асинхронного двигателя (не симметрия в цепи статора и в цепи ротора).
21. Схема управления крановыми механизмами с двигателями постоянного тока.
22. Классификация экскаваторов.
23. Классификация экскаваторов на машины периодического действия (одноковшовые экскаваторы) и непрерывного действия (многоковшовые экскаваторы).
24. Конструкция одноковшовых экскаваторов с различными способами сочленения ковша: с жестким сочленением и гибким (драглайны, грейфер, лопата).
25. Характеристика механизмов экскаваторов.
26. Основные защиты и блокировки, используемые в электроприводах экскаваторов.
27. Нагрузочные диаграммы.
28. Типовые структурные схемы современных автоматизированных электроприводов.
29. Конструкции многоковшовых экскаваторов по способу копания: верхнего, нижнего, верхнего и нижнего копания.
30. Характеристика условий работы экскаваторов.
31. Требования, предъявляемые к главным приводам экскаватора.
32. Характеристика работы главных приводов: напора, подъема поворота и хода.
33. Режимы работы электрических приводов.
34. Расчет мощности и выбор двигателей главных приводов одноковшового экскаватора.
35. Экскаваторные электрические машины (двигатели и генераторы постоянного тока, синхронные двигатели).
36. Экскаваторная механическая характеристика. Получение экскаваторной механической характеристики в различных схемах.
37. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д с электромашинным усилителем.
38. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д с силовым магнитным



1629151703

- усилителем.
39. Получение экскаваторной механической характеристики в системе с тиристорным возбуждением генератора.
 40. Влияние упругих связей и зазоров в элементах кинематической цепи экскаватора на показатели работы электропривода.
 41. Устройства выбора зазоров.
 42. Основные защиты и блокировки.
 43. Типовые структурные схемы автоматизированных электроприводов лифтов.
 44. Основные защиты и блокировки.
 45. Нагрузочные диаграммы.
 46. Современные средства организации автоматизированных электроприводов лифтов и шахтных подъемных машин.
 47. Классификация лифтов по назначению (пассажирские, грузопассажирские с проводником и без проводника, больничные, малые грузовые) и по скорости: тихоходные, быстроходные, скоростные, высокоскоростные.
 48. Требования к электроприводу лифта.
 49. Особенности и конструкции многоскоростных асинхронных двигателей для лифтов.
 50. Аппаратура управления лифтами: кнопки управления, этажные переключатели, дверные контакты, контакты ловителей и т.д.
 51. Принцип действия клещевых ловителей.
 52. Разновидности шахтных подъемных машин: скиповые, клетьевые; грузовые, людские и грузолюдские.
 53. Требования к электроприводу шахтных подъемных машин. Расчет кинематики подъемных установок.
 54. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Определение количества двигателей.
 55. Двигатели, используемые в подъемных машин.
 56. Способы размещения электрооборудования подъемных машин.
 57. Системы электропривода подъемных машин.
 58. Схема подъемной машины с асинхронным двигателем.
 59. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин постоянного тока.
 60. Схема с реверсом поля двигателя постоянного тока.
 61. Точная остановка лифтов и шах

Формой промежуточной аттестации в десятом семестре является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Нагрузочные диаграммы.
2. Особенности работы протяженных скребковых и ленточных конвейеров.
3. Обеспечение благоприятных условий работы транспортных машин.
4. Современные средства автоматизированного электропривода транспортных машин.
5. Классификация конвейер: ленточные, скребковые, пластинчатые, цепные, вибрационные.
6. Рольганги - устройства для перемещения горячих заготовок.
7. Групповой и индивидуальный привод рольгангов.



1629151703

8. Требования, предъявляемые к электроприводу конвейеров.
9. Расчет статической мощности ленточного конвейера.
10. Выбор количества двигателей и определение места их расположения.
11. Разновидности систем электропривода, используемые для привода машин непрерывного транспорта.
12. Схема многодвигательного конвейера с асинхронными двигателями.
13. Режим двойного питания в асинхронном двигателе.
14. Датчики и устройства автоматики машин непрерывного транспорта: датчики заштыбовки, схода и натяжения ленты, контроля скорости, контроля наличия и целостности цепи, датчики температуры и т.д.
15. Принципы построения разветвленных транспортных систем.
16. Алгоритмизация управления поточно-транспортными системами
17. Электропривод вентиляторов главного проветривания выработок шахт.
18. Нагрузочные диаграммы.
19. Типовые схемы и защиты электроприводов вентиляторов.
20. Основные принципы регулирования и организации системы управления электроприводами вентиляторов.
21. Нагрузочные диаграммы.
22. Характеристики сети и насосов.
23. Защиты и блокировки электроприводов насосных станций.
24. Вспомогательные приводы насосных станций.
25. Современные средства организации автоматизированных электроприводов насосных станций.
26. Классификация турбомеханизмов по назначению: насосы, вентиляторы, компрессоры, нагнетатели, воздухоудки; по конструкции: лопастные (центробежные, вихревые, лопастные), вытеснения (поршневые, ротационные), струйные.
27. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов.
28. Связь между моментом, мощностью и скоростью в турбомеханизмах.
29. Характеристика сети.
30. Определение рабочей точки по напорным характеристикам сети и турбомеханизма.
31. Особенности работы центробежных насосов.
32. Определение мощности центробежного насоса.
33. Методы регулирования производительности центробежных насосов – дросселированием, регулированием скорости и приводного двигателя.
34. Необходимость и способы заливки центробежных насосов: заглубление, погружение, сифонный способ, от бакового аккумулятора, из нагнетательного трубопровода, заливка бустерным насосом.
35. Автоматизация работы насосной установки. Технологические датчики систем автоматики, используемые в насосных установках.
36. Работа двух насосов на одну общую сеть.
37. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов.
38. Регулирование производительности в них.
39. Напорные характеристики.
40. Датчики вентиляционных установок.
41. Особенности работы компрессоров.
42. Расчет мощности компрессора изотермической и адиабатической работы сжатия.
43. Причины явления помпажа и методы борьбы с ним.
44. Пуск компрессора при помощи гидравлической муфты.
45. Автоматизация управлением электроприводам компрессорной установки.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать



1629151703

на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС филиала КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС филиала КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод / В. Т. Сысенко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический



1629151703

университет, 2019. - 52 с. - ISBN 9785778239630. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=575053 (дата обращения: 15.08.2021). - Текст : электронный.

2. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Г. М. Симаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 103 с. - ISBN 9785778224001. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436277 (дата обращения: 15.08.2021). - Текст : электронный.

3. Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебник / Б. Ю. Васильев. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 144 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" специализация "Электрификация и автоматизация горного производства" / А. В. Ляхомский, В. Н. Фашиленко. - Ч. 1: Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия. - Москва : Горная книга, 2014. - 477 с. - (Горная электромеханика). - Текст : непосредственный.

2. Автоматизированный электропривод промышленных установок : учебное пособие для студентов вузов заочной, очно-заочной форм обучения и экстерната / под ред. Г. Б. Онищенко. - Москва : РАСХН, 2001. - 520 с. - Текст : непосредственный.

3. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов / В. Н. Аносов, В. А. Гуревич, В. М. Кавешников, Д. А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 90 с. - ISBN 9785778237582. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=574625 (дата обращения: 15.08.2021). - Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Исследование способов скалярного частотного управления асинхронным двигателем : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализация "Электрификация и автоматизация горного производства", очной формы обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра электропривода и автоматизации ; составитель И. Ю. Семькина. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 26 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9539> (дата обращения: 17.08.2021). - Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф) : журнал по сырью, горной промышленности, энергетике (печатный)
2. Горная механика и машиностроение : научно-технический журнал (печатный)
3. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Горное оборудование и электромеханика : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://gormash.kuzstu.ru/>
5. Горные ведомости : научный журнал (печатный)
6. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)



1629151703

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке:

а) Библиотека Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке : [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. -Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. - URL: <http://lib.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения: 11.01.2021). - Текст:электронный.

б) Портал филиала КузГТУ в г. Новокузнецке: Автоматизированная Информационная Система (АИС): [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. - Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. - URL: <http://portal.kuzstu-nf.ru/>(дата обращения: 11.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

с) Электронное обучение : Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. -Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. - URL: <http://158.46.252.206/moodle/> (дата обращения: 11.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей Филиала КузГТУ. - Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

- содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

- содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

- содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

- выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

- подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

- подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. AIMP
6. Microsoft Windows
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления



1629151703

образовательного процесса по дисциплине "Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства"

Помещение № 35 представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; многофункциональный комплекс преподавателя; информационно-коммуникативные средства.

Учебно-наглядные пособия по дисциплине «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства».

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности № 22 представляет собой учебную аудиторию для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; компьютеры по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; информационно-коммуникативные средства; .

Учебно-наглядные пособия по дисциплине «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства».

Перечень программного обеспечения: Виртуальные лабораторные по физике; Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

Помещение № 40 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Основное оборудование и технические средства обучения: Комплект мебели (столы и стулья), персональные компьютеры.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

Помещение № 48 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Перечень основного оборудования: Комплект мебели (столы и стулья), персональные компьютеры.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1629151703