



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ***

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 2 "Подземная разработка рудных месторождений"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	6

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

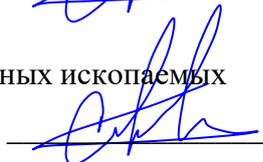
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

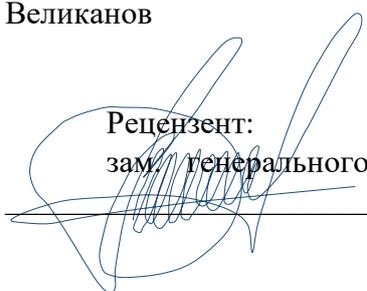
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Согласовано:
Зав. кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых

 С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  В.С.
Великанов

Рецензент:
зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
 И.С. Туркин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

приобретение комплекса знаний и навыков, необходимых в области технического обслуживания, ремонта и диагностирования электрооборудования горных машин

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает:

- способностью анализировать состояние и перспективы развития горных машин и оборудования;

- способностью анализировать состояние и перспективы развития средств механизации и автоматизации.

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Горные машины и оборудование

Электротехника

Автоматизация и электрификация горного производства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская работа

Анализ и оценка результатов

Транспортные машины. Стационарные машины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать	общие вопросы исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Уметь	проводить исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Владеть	навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 61,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Назначение электрооборудования и систем управления. Механика электроприводов	6	1	2/2И		2	1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ	1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита	ПК-14

<p>1.2 Основные термины и определения электрооборудования и систем управления электроприводами. Расчетные схемы электро-механической си-стемы</p>		0,5	2		16,7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	ПК-14
<p>1.3 Приведенный к валу электродвигателя момент инерции и момент статической нагрузки. Передаточные механизмы электроприводов. Особенности электропривода и электрооборудования ГМ. Определение и классификация. Режимы работы и механические характеристики электро-двигателей постоянного и переменного тока</p>		0,5			18	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	ПК-14

<p>1.4 Типовые схемы, параметры и характеристики оборудования ГМ. Состав и принципы работы оборудования ГМ: - с однодвигательным асинхронным двигателем; - с приводом «генератор – двигатель»; - ТП-Дпт; - ПЧ-АД. Режимы нагрузки и классы использования механизмов ГМ. Регулирование скорости и точности остановки механизмов кранов. Классификация систем управления приводами механизмов горных машин</p>				25	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	ПК-14
1.5 Прохождение промежуточной аттестации					Подготовка к сдаче зачета	Сдача зчета	
Итого по разделу	2	4/2И		61,7			
Итого за семестр	2	4/2И		61,7		зачёт	
Итого по дисциплине	2	4/2И		61,7		зачет	ПК-14

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с управлением техническими системами.

2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме.

3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.

5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Корнилов, Г. П. Расчет и выбор электрооборудования промышленных предприятий = Calcul et choix d'equipement electrique des entreprises industrielles : учебное пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3149.pdf&show=dcatalogues/1/1136474/3149.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Мугалимов, Р. Г. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин : учебное пособие / Р. Г. Мугалимов. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1022.pdf&show=dcatalogues/1/1119287/1022.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Электрооборудование и системы управления подъемно-транспортными машинами: Учеб. пособие / П.А.Сорокин, Д.М.Крапивин, М.Н.Хальфин и др. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2003. – 380 с.

2. <http://www.ess-ltd.ru/maintenance-repair/23/1042>. Электрооборудование подъемно-транспортных устройств. ООО РесурсПромАльянс.

3.Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>.— ЭБС «IPRbooks».

в) Методические указания:

1.Петушков, М. Ю. Преобразователи постоянного напряжения : учебное пособие / М. Ю. Петушков ; МГТУ. - [2-е изд., испр.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1457.pdf&show=dcatalogues/1/1123980/1457.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2.Основные приемы работы в MS Excel [Электронный ресурс]: Интерак-тивный обучающий комплекс с элементами тренинга / Татьяна Николаевна Носова; ГОУ ВПО «МГТУ». – Электрон. дан. и прогр. (8,85 Мб). – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: IBM PC, любой, более 1 GHz; 512 Мб RAM; 10 Мб HDD; MS Windows XP и выше; MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player 8.0 и выше; CD/DVD-ROM дисковод; мышь.

3.Бахматов, Ю. Ф. Аналоговые частотные фильтры : учебное пособие / Ю. Ф. Бахматов ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2015. - 55 с. : ил., табл., схемы, граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1225.pdf&show=dcatalogues/1/1121646/1225.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

4.Исследование активных полупроводниковых компонентов : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физические основы электроники» для студентов специальности 180400 / [сост. А. А. Радионов] ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2002. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3101.pdf&show=dcatalogues/1/1135509/3101.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

5.Лабораторная работа №1. Исследование нулевых схем выпрямления / МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3091.pdf&show=dcatalogues/1/1135433/3091.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

6.Лабораторная работа №3. Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя / МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3092.pdf&show=dcatalogues/1/1135442/3092.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

7.Машинные языки. Основы микропроцессорной техники : лабораторный

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Темы рефератов

1. Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока независимого возбуждения. Основные уравнения движения.
2. Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока параллельного возбуждения. Основные уравнения движения.
3. Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока последовательного возбуждения. Основные уравнения движения.
4. Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока смешанного возбуждения. Основные уравнения движения.
5. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Основные уравнения движения.
6. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. Основные уравнения движения.
7. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Основные уравнения движения.
8. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока смешанного возбуждения. Основные уравнения движения.
9. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Основные уравнения движения.
10. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя с фазным ротором. Основные уравнения движения.
11. Принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции скорости.
12. Принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции тока.
13. Принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции времени.
14. Принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции пути.
15. Регулируемый электропривод постоянного тока. Система Г-Д с СМУ.
16. Регулируемый электропривод постоянного тока. Система ТП-Д.
17. Система подчиненного регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.

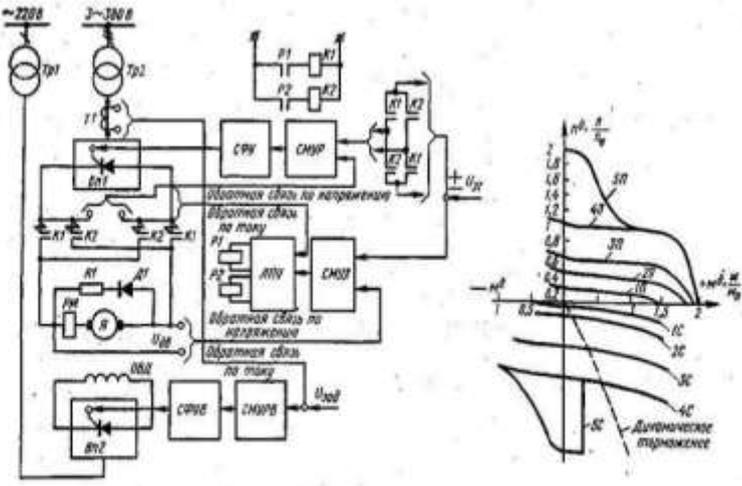
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета и экзамена.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-14: готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		
Знать	общие вопросы исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение электрооборудования ГМ? 2. Что называется электроприводом? 3. На какие основные виды подразделяют электроприводы? 4. Какие основные требования предъявляются к электроприводам ГМ? 5. Как классифицируются системы управления электроприводами? 6. Запишите основное уравнение движения электромеханической системы с вращающимся рабочим органом. 7. Запишите основное уравнение движения электромеханической системы с поступательно движущимся рабочим органом. 8. Как определить момент инерции электромеханической системы с вращающимся рабочим органом? 9. Как определить момент инерции электромеханической системы с поступательно

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>движущимся рабочим органом?</p> <p>10. Как определить приведенный к валу электродвигателя момент инерции электромеханической системы подъемного механизма крана?</p> <p>11. Каковы типовые статические характеристики производственных машин и механизмов?</p> <p>12. Каков физический смысл составных частей уравнения движения электропривода?</p> <p>13. Что понимают под механической характеристикой электродвигателя и чем определяется степень ее жесткости?</p> <p>14. Привести на одном графике механические характеристики всех видов электродвигателей?</p> <p>15. Какие возможны режимы работы двигателей постоянного и переменного тока и в каких ГМ они применяются?</p> <p>16. Объясните принцип действия двигателя постоянного тока.</p> <p>17. Объясните принцип действия асинхронного короткозамкнутого двигателя.</p> <p>19. Перечислите состав электрооборудования ленточной конвейерной установки.</p> <p>20. Перечислите состав электрооборудования бульдозера.</p> <p>21. Каков принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции скорости?</p> <p>22. Каков принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции тока?</p> <p>23. Каков принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции времени?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Каков принцип действия схемы управления асинхронным двигателем с фазным ротором в функции пути?</p> <p>25. Нарисуйте блочную схему регулируемого электропривода постоянного тока по системе Г-Д с СМУ и объясните работу системы при увеличении нагрузки на валу.</p> <p>26. Нарисуйте блочную схему регулируемого электропривода постоянного тока по системе ТП-Д и объясните работу системы при увеличении нагрузки на валу.</p> <p>27. Как работает система подчиненного регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока?</p> <p>28. В чем суть векторного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором по системе ПЧ-АД?</p> <p>29. Каков состав и принципы работы электрооборудования экскаваторов?</p> <p>30. Каковы требования к автоматизации управления и защиты поточно-транспортных систем.</p>
Уметь	проводить исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	 <p>The diagram shows a three-phase AC supply (220В) connected to a transformer (Тр1) and a thyristor bridge rectifier (Тр2). The thyristors are controlled by a control system (СМУ) which includes a current feedback loop (Обратная связь по току) and a voltage feedback loop (Обратная связь по напряжению). The motor (М) is connected to the thyristor bridge. The diagram also shows a speed feedback loop (Обратная связь по скорости) and a current feedback loop (Обратная связь по току). The output voltage is labeled $U_{\text{дв}}$. To the right of the circuit is a graph showing the motor's characteristics: speed n vs. current I for different firing angles α (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 degrees). The graph shows that as the firing angle increases, the average output voltage and speed decrease. The graph also shows the motor's torque characteristics and the region of regenerative braking (Двигательное торможение).</p> <p>Электропривод постоянного тока с тиристорным управлением:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																
Владеть	навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<p style="text-align: center;">ВЫБОРА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ</p> <p>Выбрать электродвигатель для электропривода подъемного механизма крана. Система электропривода представляет собой электропривод постоянного тока по системе ТП-Д (тиристорный преобразователь-двигатель). Пуск и торможение производится при линейном изменении ЭДС преобразователя в функции времени.</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><u>Технические параметры электропривода подъемного механизма крана.</u></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Грузоподъемность, кг</td> <td style="text-align: right;">3000</td> </tr> <tr> <td>Масса захватного приспособления, кг</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td>Диаметр барабана, мм</td> <td style="text-align: right;">490</td> </tr> <tr> <td>Передаточное число редуктора</td> <td style="text-align: right;">85</td> </tr> <tr> <td>Кратность полиспаста</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>КПД передачи</td> <td style="text-align: right;">0,8</td> </tr> <tr> <td>Скорость подъема, м/мин</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td>Высота подъема, м</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> </table>	Грузоподъемность, кг	3000	Масса захватного приспособления, кг	25	Диаметр барабана, мм	490	Передаточное число редуктора	85	Кратность полиспаста	1	КПД передачи	0,8	Скорость подъема, м/мин	25	Высота подъема, м	12
Грузоподъемность, кг	3000																	
Масса захватного приспособления, кг	25																	
Диаметр барабана, мм	490																	
Передаточное число редуктора	85																	
Кратность полиспаста	1																	
КПД передачи	0,8																	
Скорость подъема, м/мин	25																	
Высота подъема, м	12																	