



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
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5

Магнитогорск
2024 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  А.Р.
Мугалимова

Рецензент:
Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК" ,  С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование и развитие способности к анализу и синтезу электроприводов и конструкций электрических машин и оборудования горного производства;
- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития электроснабжения горных машин и оборудования, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания электрических машин горного технологического оборудования;
- формирование и развитие способности определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте электрических машин;
- формирование и развитие способности разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта горных машин и оборудования, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
- формирование и развитие способности разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов электроприводов горных машин и оборудования и их технологического оборудования;
- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания электрических параметров горных машин и оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электропривод и электрооборудование транспортно-технологических машин входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика

Электротехника и электроника

Теоретическая механика

Учебная - ознакомительная практика

Физика

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

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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) «Электропривод и электрооборудование транспортно-технологических машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживания, ремонта, реконструкции и модернизации ТТМ и оборудования
ПК-1.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ТТМ и оборудования

ПК-1.2	Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ТТМ и отдельных их составляющих
ПК-1.3	Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы
ПК-1.4	Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ТТМ и оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,5 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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. Тема 1.1 Электрооборудование транспортно-технологических машин								
1.1 Системы электроснабжения транспортно-технологических машин. Пусковые системы транспортно-технологических машин.	5	0,5		1	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

1.2 Системы зажигания транспортно-технологических машин. Коммутационная аппаратура.		0,5		1	15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
1.3 Светотехническое и вспомогательное оборудование транспортно-технологических машин		0,5		1	15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
1.4 Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Защита от поражения электрическим током. Оказание помощи пострадавшим от воздействия электрического тока		0,5			7			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
Итого по разделу	2			3	45			
2. Тема 2.2 Электропривод транспортно-технологических машин								

2.1 Общие сведения об электроприводе. Механика электропривода.						Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
2.2 Асинхронные электроприводы. Электропривод с двигателем постоянного тока. Электропривод с синхронным двигателем.	5	1		1	15,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
2.3 Режимы работы электроприводов. Элементы проектирования, монтажа, эксплуатации и ремонта электропривода		0,5		1	18	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
Итого по разделу		2		3	48,6			
3. Зачёт								

3.1 Зачет по пройденному материалу	5							ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		6	93,6		зачёт	
Итого по дисциплине		4		6	93,6		зачет	

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с использованием современных систем автоматизированных электроприводов и электроснабжения.

2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий 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. Васильев, Б.Г. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Б.Г. Васильев. - М.: Солон-пресс, 2015. - 268 с.

3. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда:

б) Дополнительная литература:

1. Алексеев, К.Б. Микроконтроллерное управление электроприводом / К.Б. Алексеев, К.А. Палагута. - М.: МГИУ, 2008. - 298 с.

3. Асташев, В.К. Машиностроение. Энциклопедия. В 40-и т. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Т.IV-2. Гидро- и виброприводы. Книга 2 / В.К. Асташев. - М.: Машино-строение, 2012. - 304 с.

4. Балковой, А.П. Прецизионный электропривод с вентильными двигателями: Монография / А.П. Балковой. - М.: МЭИ, 2010. - 328 с.

5. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: Учебное пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 301 с.

6

7. Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода / Б.Ю. Васильев. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 268 с.

8. Гульков, Г.И. Системы автоматизированного управления электроприводами / Г.И. Гульков. - Минск: Новое знание, 2007. - 394 с.

9. Денисов, В.А. Электроприводы переменного тока с частотным управлением: Учебное пособие / В.А. Денисов. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 164 с.

10. Епифанов, А.П. Основы электропривода / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2008. - 192 с.

11. Епифанов, А.П. Основы электропривода / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань.

2009. - 192 с.

12. Епифанов, А.П. Электропривод: Учебник / А.П. Епифанов, Л.М. Милайчук, А.Г. Гущинский. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.

13. Епифанов, А.П. Электропривод / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.

14. Епифанов, А.П. Основы электропривода: Учебное пособие / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2008. - 192 с.

в) Методические указания:

1. Исследование асинхронной машины: Методические указания по выполнению лабораторной работы студентами очной и заочной форм обучения специальности "Горное дело". Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 14 с.

2. Электрооборудование автономных транспортных и транспортно-технологических машин на основе двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие [для вузов] / Р. Г. Мугалимов, А. Р. Мугалимова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3358>. - ISBN 978-5-9967-2437-6 : 50 p. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий :

- 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.

Лабораторный стенд FESTO

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Электропривод и электрооборудование транспортно-технологических машин» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи (зачета).

2) Подготовка к лабораторным занятиям

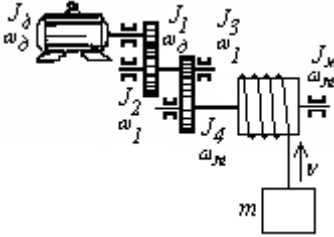
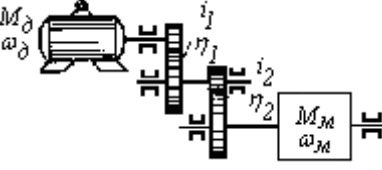
Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

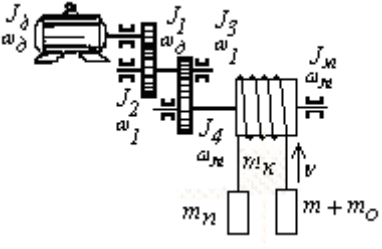
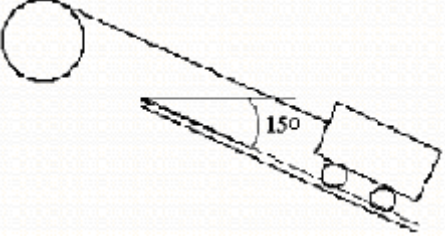
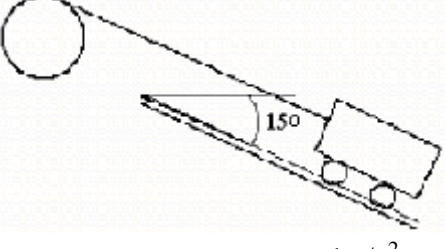
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

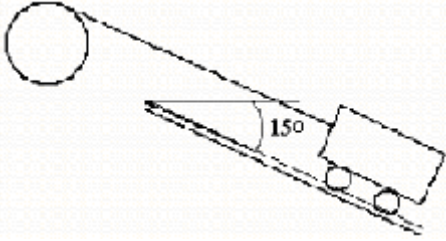
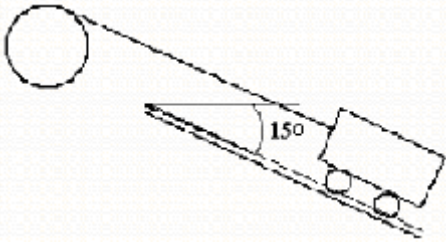
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине " Электропривод и электрооборудование транспортно-технологических машин " за период обучения и проводится в форме зачета.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживанию, ремонта, реконструкции и модернизации ТТМ и оборудования		
ПК-1.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ТТМ и оборудования	<p>Теоретические вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генераторные установки. Генераторы. Регуляторы напряжения 2. Аккумуляторные батареи. Конструкция аккумуляторных батарей. Основные характеристики аккумуляторной батареи. Заряд аккумуляторных батарей. Неисправности аккумуляторов. Параллельная работа генератора и аккумуляторной батареи 3. Пусковые системы. Условия пуска двигателя. Электрическая пусковая система. Средства облегчения пуска двигателя. 4. Системы зажигания. Классификация систем электрического зажигания. Показатели работы системы зажигания. 5. Батарейные системы зажигания. Классическая система зажигания. 6. Система зажигания с электронной коммутацией первичного тока и контактным управлением. 7. Системы зажигания с электронной коммутацией первичного тока и бесконтактным управлением. 8. Коммутаторы бесконтактных систем зажигания. 9. Цифровые системы зажигания. 10. Управление моментом искрообразования. 11. Свечи зажигания. Конструкция свечей зажигания. Условия работы свечи зажигания на двигателе. Тепловые характеристики и маркировка свечей зажигания. 12. Светотехническое оборудование. Рабочий процесс светового прибора. Световые приборы головного освещения. Светосигнальные приборы. Источники света. Система обозначения световых приборов 13. Вспомогательное электрооборудование. Звуковые сигнальные приборы. Электропривод вспомогательного оборудования. Электропривод технологического оборудования 14. Информационно_диагностическая система. Контрольно_измерительные приборы. Бортовая

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>система контроля. Система встроенных датчиков. Электронные информационные устройства.</p> <p>15. Коммутационная аппаратура. Проводная и защитная система. Коммутационная аппаратура. Автотракторные провода. Защитная аппаратура.</p> <p>16. Общие сведения об электроприводе. Механика электроприводе.</p> <p>17. Асинхронные электроприводы.</p> <p>18. Электропривод с двигателем постоянного тока.</p> <p>19. Электропривод с синхронным двигателем.</p> <p>20. Режимы работы электроприводов.</p> <p>21. Элементы проектирования, монтажа, эксплуатации и ремонта электроприводе</p>
ПК-1.2	<p>Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ТТМ и отдельных их составляющих</p>	<p>Примеры практических заданий для промежуточной аттестации</p> <p>1. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, а также мощность, необходимую для подъема груза и скорость вращения двигателя, если масса поднимаемого груза $m=5000\text{кг}$, а масса крюка и блока $m_k=300\text{кг}$. Передаточные числа ступеней редуктора: $i_1 = i_2 = i_3 = 4$; к.п.д. ступеней передачи $\eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = 0,92$. Линейная скорость подъема груза $v = 0,4\text{м/с}$. Диаметр барабана 1,2м.</p>  <p>2. Дана кинематическая схема привода с вращательным движением. При вращении, например поворотной платформы экскаватора, со скоростью $n_1=0,025\text{с}^{-1}$ статический момент на шестерне 1 равен $M_c=3780\text{Нм}$; к.п.д. каждой пары передачи = 0,95, а передаточные числа пар $i_1 = 2,7$, $i_2 = 2,8$. Определить статический момент и статическую мощность на валу двигателя.</p>  <p>3. Определить приведенный к валу двигателя момент инерции уравновешенной подъемной лебедки.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Даны: Массы поднимаемого груза $m = 3000\text{кг}$; порожнего сосуда $m_o = 2500\text{кг}$; противовеса $m_n = 4000\text{кг}$; одной ветви каната $m_k = 560\text{кг}$. Моменты инерции: барабана $J_o = 950\text{кг}\cdot\text{м}^2$; первого зубчатого колеса $J_1 = 250\text{кг}\cdot\text{м}^2$; второго $J_2 = 70\text{кг}\cdot\text{м}^2$; третьего $J_3 = 150\text{кг}\cdot\text{м}^2$; четвертого $J_4 = 5\text{кг}\cdot\text{м}^2$. Маховый момент ротора двигателя $GD^2 = 400\text{кг}\cdot\text{м}^2$. Передаточные числа $i_1 = 5$, второй $i_2 = 6$. Диаметр барабана $D = 3\text{м}$. Скорость двигателя $n = 580\text{об/мин}$.</p>  <p>4. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при установившемся движении, если масса полезного груза $m = 750\text{кг}$, масса вагонетки $m_o = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_u = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_o = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.</p>  <p>5. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при разгоне вагонетки с ускорением 1м/с^2, если масса полезного груза $m = 750\text{кг}$, масса вагонетки $m_o = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_u = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_o = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		<p>6. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при торможении вагонетки с замедлением -1 м/с^2, если масса полезного груза $m = 750\text{ кг}$, масса вагонетки $m_o = 250\text{ кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{ см}$, диаметр цапфы $d_{ц} = 5\text{ см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{ м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.</p>  <p>7. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при спуске пустой вагонетки (ускорения $\pm 1\text{ м/с}^2$), если масса полезного груза $m = 750\text{ кг}$, масса вагонетки $m_o = 250\text{ кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{ см}$, диаметр цапфы $d_{ц} = 5\text{ см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{ м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.</p>  <p>8. Определить эквивалентный момент, эквивалентную мощность и выбрать двигатель, если частота вращения $n = 1500\text{ об/мин}$, общее время цикла составляет $t_{ц} = 15\text{ с}$, время работы характеризуется:</p> <table data-bbox="858 1765 1241 1877"> <tr> <td>$t_1 = 2\text{ с},$</td> <td>$M_1 = 7,5\text{ Нм};$</td> </tr> <tr> <td>$t_2 = 3\text{ с},$</td> <td>$M_2 = 5,6\text{ Нм};$</td> </tr> <tr> <td>$t_3 = 6\text{ с},$</td> <td>$M_3 = 3,6\text{ Нм}.$</td> </tr> </table> <p>9. Определить мощность двигателя для механизма, если частота вращения $n = 720\text{ об/мин}$, общее время цикла составляет $t_{ц} = 120\text{ с}$, время работы характеризуется:</p> <table data-bbox="858 2056 1241 2094"> <tr> <td>$t_1 = 4\text{ с},$</td> <td>$M_1 = 588\text{ Нм};$</td> </tr> </table>	$t_1 = 2\text{ с},$	$M_1 = 7,5\text{ Нм};$	$t_2 = 3\text{ с},$	$M_2 = 5,6\text{ Нм};$	$t_3 = 6\text{ с},$	$M_3 = 3,6\text{ Нм}.$	$t_1 = 4\text{ с},$	$M_1 = 588\text{ Нм};$
$t_1 = 2\text{ с},$	$M_1 = 7,5\text{ Нм};$									
$t_2 = 3\text{ с},$	$M_2 = 5,6\text{ Нм};$									
$t_3 = 6\text{ с},$	$M_3 = 3,6\text{ Нм}.$									
$t_1 = 4\text{ с},$	$M_1 = 588\text{ Нм};$									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$t_2 = 18\text{с},$ $M_2 = 245\text{Нм};$ $t_3 = 13\text{с},$ $M_1 = 147\text{Нм}.$ 10. Определить мощность двигателя подъемного механизма, если частота вращения $n = 725\text{об/мин}$, общее время цикла $t_{\text{ц}} = 120\text{с}$, время работы характеризуется: $t_1 = 0,35\text{с},$ $M_1 = 759,5\text{Нм};$ $t_2 = 16,3\text{с},$ $M_2 = 348\text{Нм};$ $t_3 = 0,18\text{с},$ $M_1 = 627\text{Нм};$ $t_3 = 16,5\text{с},$ $M_1 = 204\text{Нм}.$
ПК-1.3	Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы	1. Генератор постоянного тока П51 с параллельным возбуждением имеет: мощность $P_n = 5\text{кВт}$; напряжение $U_n = 230\text{В}$; скорость вращения $n_n = 1450\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_{\text{я}} = 0,635\text{Ом}$; сопротивление обмотки возбуждения $R_{\text{в}} = 91\text{Ом}$; магнитные и механические потери $P_x = 0,052P_n$. Определить номинальный ток якоря, ЭДС обмотки якоря в номинальном режиме, электрические потери и суммарные потери, потребляемую (механическую) мощность и КПД в номинальном режиме. 2. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением имеет: число пар полюсов $p = 2$; число витков якоря $w = 124$; число пар параллельных ветвей $a = 2$; скорость вращения $n_n = 2850\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_{\text{я}} = 0,04\text{Ом}$; ток обмотки возбуждения $I_{\text{в}} = 2,0\text{А}$; ЭДС в номинальном режиме $E_n = 234,4\text{В}$; номинальный ток генератора $I_n = 108\text{А}$, КПД $\eta = 0,89$. Определить мощности электромагнитную, потребляемую и на выводах генератора, сумму потерь, потери электрические, добавочные, механические и магнитные и напряжение холостого хода генератора. 3. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет: напряжение $U_n = 220\text{В}$; ток $I_n = 43\text{А}$; скорость вращения $n_n = 1000\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_{\text{я}} = 0,3\text{Ом}$; номинальный ток обмотки возбуждения $I_{\text{в}} = 1,5\text{А}$. Определить частоту вращения якоря, если напряжение, подведенное к обмотке якоря, понизить до 200В , а вращающий момент на валу двигателя и ток возбуждения оставить при этом неизменными. 4. Четырехполюсный двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>напряжение $U_n = 220\text{В}$; ток $I_n = 102\text{А}$; число пар полюсов $p = 2$; число проводников в обмотке якоря $N = 600$; число пар параллельных ветвей $a = 2$; магнитный поток $\Phi = 1,4 \cdot 10^{-2}\text{Вб}$; сопротивление обмотки якоря $R_{\text{я}} = 0,1\text{Ом}$; ток обмотки возбуждения $I_{\text{в}} = 2,0\text{А}$. Определить ЭДС обмоток якоря, номинальную частоту вращения, номинальный вращающий момент, КПД, сопротивление пускового реостата при пусковом токе $I_n = 3I_n$ и пусковой ток при отсутствии пускового реостата.</p> <p>5. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения включен в сеть напряжением $U_n = 220\text{В}$ и при номинальном вращающем моменте $M_n = 101,7\text{Нм}$ развивает скорость вращения $n_n = 750\text{об/мин}$ при КПД $\eta_n = 0,75$. Сопротивления обмотки якоря $R_{\text{я}} = 0,443\text{Ом}$, обмотки возбуждения $R_{\text{в}} = 0,197\text{Ом}$, сопротивление пускового реостата $R_n = 1,17\text{Ом}$. Определить номинальную, потребляемую и электромагнитную мощности и пусковой ток двигателя при неизменном U_n.</p> <p>6. Паспортные данные асинхронного короткозамкнутого двигателя: скольжение $s_n = 0,05$; обмотка статора соединена в звезду и подключена к сети переменного тока с линейным напряжением $U_l = 380\text{В}$; число витков в каждой фазе статора $w_1 = 88$, $w_2 = 12$; магнитный поток $\Phi_n = 1,21 \cdot 10^{-2}\text{Вб}$; обмоточный коэффициент статора $K_{o1} = 0,92$, ротора $K_{o2} = 0,95$; частота тока $f = 50\text{Гц}$. Определить ЭДС, индуцируемую в фазе статора и ротора при неподвижном и вращающемся роторе, коэффициент трансформации и процентное соотношение ЭДС от подводимого напряжения обмотки статора.</p> <p>7. Паспортные данные асинхронного короткозамкнутого двигателя: напряжение $380/220\text{В}$; номинальная мощность $P_2 = 40\text{кВт}$; номинальная скорость вращения $n_2 = 980\text{об/мин}$; КПД $\eta_n = 91,5\%$; коэффициент мощности $\cos \varphi_n = 0,91$, кратность пускового тока $K_I = 5$ и пускового момента $K_M = 1,1$; перегрузочная способность двигателя $\lambda = 1,8$. Определить число пар полюсов, номинальное скольжение, номинальные максимальный и пусковой моменты, номинальный и пусковой токи двигателя при соединении обмоток статора в треугольник и звезду.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Трехфазный шестиполюсный асинхронный двигатель имеет паспортные данные: напряжение 380/220В; номинальная мощность $P_2 = 5\text{кВт}$; номинальная скорость вращения $n_2 = 940$ об/мин; КПД $\eta_n = 74,5\%$; коэффициент мощности $\cos\varphi_n = 0,91$. Определить мощность, потребляемую от сети P_1, номинальное скольжение, номинальный и пусковой токи двигателя при соединении обмоток статора в треугольник и звезду.</p> <p>9. Рассчитать мощность двигателя для электропривода вентилятора, создающего давление газа $H = 76 \text{ Н/м}^2$ при расходе $Q = 15 \text{ м}^3/\text{с}$ и выбрать систему привода.</p> <p>10. Насос, работающий в продолжительном режиме, создает напор $H = 8,2\text{м}$ при производительности $Q = 0,5\text{м}^3/\text{с}$, скорости вращения $n = 950\text{об/мин}$, КПД $\eta = 0,6$, удельной массе воды $\gamma = 1000\text{Н/м}^3$. Определить мощность двигателя и выбрать систему привода насоса.</p> <p>11. Выбрать асинхронный двигатель для вентилятора, если при частоте вращения $n = 475\text{об/мин}$ вращающий момент составляет $M = 10\text{Н/м}$. Номинальная частота вращения $n_n = 950\text{об/мин}$, а зависимость момента вентилятора от соотношения частот вращения задана уравнением $M_n = M(n_n/n)^2$.</p>
ПК-1.4	Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ТТМ и оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опасность поражения электрическим током 2. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения. 3. Анализ причин электротравматизма. 4. Факторы, определяющие степень поражения электрическим током. 5. Факторы, влияющие на исход поражения. 6. Меры защиты от поражения электрическим током. 7. Оказание помощи пострадавшим от воздействия электрического тока

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электропривод и электроснабжение горных машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения

обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Методическое обеспечение

1. Исследование асинхронной машины: Методические указания по выполнению лабораторной работы студентами очной и заочной форм обучения специальности "Горное дело". Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 14 с.
2. Электрооборудование автономных транспортных и транспортно-технологических машин на основе двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие [для вузов] / Р. Г. Мугалимов, А. Р. Мугалимова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3358>. - ISBN 978-5-9967-2437-6 : 50 p. - Текст : электронный.