МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра горных энергомеханических систем

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории транспорта
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование специальности)

Горные машины и оборудование
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины «Основы теории транспорта» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности в процессе изучения теоретических основ транспорта, устройства, свойств и функционирования транспортных систем горных предприятий (ГП) и их элементов.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение структуры и функций систем транспорта горных предприятий (ТГП), а также внешней среды, в которой функционируют системы ТГП;

– изучение свойств функционально-структурных элементов систем ТГП;

– изучение процессов в системах ТГП и горных транспортных машинах (ГТМ), а также методов их исследования;

– установление и обоснование способов и средств повышения эффективности функционирования систем ТГП, разработка рекомендаций по их совершенствованию.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-3, ПК-7) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины «Основы теории транспорта»: курс входит в БЛОК 1 («Дисциплины (модули)», «Элективные дисциплины (модули)») подготовки студентов по специальности 21.05.04 Горное дело (специализация «Горные машины и оборудование»).

Дисциплина реализуется кафедрой горных энергомеханических систем (ГЭС). Основывается на базе дисциплин: философия, математика, теоретическая механика, прикладная механика, динамика горных и транспортных машин, основы научных исследований, динамика и прочность, информатика, основы горного дела, горные машины и оборудование, автоматизированный электропривод горных машин. Является основой для изучения следующих дисциплин: горные транспортные машины, транспортные системы горных предприятий, научно-исследовательская работа студентов. Приобретенные знания могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, при прохождении преддипломной практики, а также в профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины у студента формируются компетенции, необходимые для решения профессиональных задач деятельности, связанных с проектированием и эксплуатацией транспортных систем, средств транспорта и транспортного оборудования горных предприятий.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены: для студентов очной формы обучения – лекционные (18 ак. ч.), практические (18 ак. ч.), лабораторные (18 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак. ч.); для студентов заочной формы обучения – лекционные (4 ак. ч.), практические (6 ак. ч.), лабораторные (2 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (96 ак. ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Основы теории транспорта» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен осуществлять техническое руководство по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм и стандартов	ПК-3	ПК-3.1. Использует в работе основные принципы создания и эксплуатации оборудования и технических систем, необходимых для эффективной работы горного предприятия ПК-3.2. Осуществляет техническое руководство по обеспечению функционирования оборудования и технических систем в составе цепей технологических процессов ПК-3.3. Проверяет эффективность и безопасность оборудования и технических систем
Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях	ПК-7	ПК-7.1. Определяет эффективность технического оснащения горного производства ПК-7.2. Проверяет соответствие технического оснащения горного производства его конечным целям ПК-7.3. Разрабатывает мероприятия по повышению рентабельности горного производства

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	6	6
Домашнее задание	8	8
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	4	4
Подготовка к экзамену	10	10
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. ч.	108	108
з. е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 8 тем:

– тема 1 (Основные принципы и понятия теории ТГП);

– тема 2 (Внешняя среда функционирования транспортных систем ГП);

– тема 3 (Функционально-структурные элементы и связи систем ТГП);

– тема 4 (Функционирование технологических систем ТГП);

– тема 5 (Функционирование горных транспортных машин. Динамика горных транспортных машин);

– тема 6 (Моделирование динамических нагрузок в силовых системах горных транспортных машин);

– тема 7 (Статика горных транспортных машин);

– тема 8 (Эффективность систем ТГП и горных транспортных машин).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Основные принципы и понятия теории ТГП	Общие сведения о системе ТГП. Функции и режимы работы систем ТГП. Обобщенные схемы ТГП. Технологические системы транспорта горных предприятий (ТСТГП). Системы горных транспортных машин (ГТМ). Структурные формулы и классификация горных транспортных машин	2	Построение технологической схемы шахтного транспорта	2	Правила техники безопасности при проведении лабораторных работ. Требования к оформлению отчетов. Ознакомление с лабораторией транспорта	2
2	Внешняя среда функционирования транспортных систем ГП	Внешняя среда. Характеристики шахтных грузопотоков. Характеристики грузопотоков в карьерах. Силы, действующие на ГТМ	2	Расчеты характеристик внешней среды, расчеты грузопотоков	2	Определение предельного угла наклона при работе самотечного транспорта	2
3	Функционально-структурные элементы и связи систем ТГП	Свойства функционально-структурных элементов (ФСЭ) ТСТГП. Производительность транспортных машин. Расчеты теоретической производительности. Приемная способность конвейеров. Связи в технологических системах шахтного транспорта. Принцип работы, функции, свойства и модели ФСЭ ГТМ. Связи в силовых системах ГТМ. Теории передачи тягового усилия	2	Расчеты производительности шахтных транспортных машин (ШТМ)	2	Определение коэффициента сцепления ленты с приводным барабаном	2

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
4	Функционирование технологических систем ТГП	Моделирование ТСТГП. Имитационные методы моделирования количества груза на конвейере. Моделирование работы бункеров, конвейеров и локомотивного транспорта. Оптимизация электровозной откатки	2	Расчеты производительности ШТМ	2	Определение производительности погрузочных машин непрерывного действия. Определение производительности погрузочных машин периодического действия.	2 2
5	Функционирование горных транспортных машин. Динамика горных транспортных машин	Внешняя и внутренняя динамика транспортных машин. Перегрузки силовых систем транспортных машин и средства их предотвращения. Уравнение движения горных транспортных машин. Волновое уравнение тяговых органов транспортных машин	2	Расчеты сопротивлений движению ШТМ	2	Определение коэффициента сопротивления движению скребкового конвейера	2

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
6	Моделирование динамических нагрузок в силовых системах горных транспортных машин	Принципы моделирования силовых систем ГТМ. Моделирование силовых систем ГТМ с сосредоточенными массами на примере шахтного поезда. Моделирование силовых систем с распределенными параметрами на примере конвейеров.	2	Уравнения движения ШТМ. Расчет силы тяги локомотива	2	Определение жесткости цепи скребкового конвейера и тягового каната	2
7	Статика горных транспортных машин	Определение усилий в тяговом органе конвейеров методом обхода тягового контура по точкам. Моделирование нагрузок в приводе конвейеров. Неравномерность распределения нагрузок в приводах	4	Расчет силы тяги конвейеров. Расчет мощности привода ШТМ. Построение диаграмм натяжения ТО конвейеров	4	Определение прочности конвейерной ленты	2
8	Эффективность систем ТГП и горных транспортных машин	Эффективность (цель системы, целевые функции, критерии и пр.) транспортных систем ГП. Эффективность управления скоростью и натяжением тягового органа конвейеров, выравнивания нагрузок между приводными блоками конвейеров	2	Неравномерность нагружения приводов многодвигательных ШТМ	2	Исследования тяговой способности гидромуфты	2
Всего аудиторных часов			18	18		18	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Структура и функции систем ТГП и горных транспортных машин	Общие сведения о ТСТГП. Функции и режимы работы ТСТГП. Обобщенные схемы ТСТГП. Технологические системы шахтного транспорта. Системы горных транспортных машин. Внешняя среда. Грузопотоки. Силы, действующие на ГТМ. Свойства ФСЭ систем ГТМ. Производительность ГТМ. Свойства ФСЭ ГТМ. Теории передачи тягового усилия. Функционирование ТСТГП и ГТМ	2	Расчеты производительности ШТМ	2	Определение коэффициента сцепления ленты с приводным барабаном	2
2	Статика и динамика горных транспортных машин. Эффективность систем транспорта ГП и горных транспортных машин	Внешняя и внутренняя динамика ГТМ. Перегрузки. Уравнение движения ГТМ. Волновое уравнение тяговых органов. Динамические процессы и нагрузки в силовых системах ГТМ. Статика ГТМ. Метод обхода тягового контура по точкам. Неравномерность распределения нагрузок в приводах конвейеров. Эффективность управления скоростью и натяжением тягового органа, выравнивания нагрузок между приводными блоками конвейеров. Адаптация ГТМ	2	Построение диаграмм натяжения тягового органа транспортных машин непрерывного действия	4	–	–
Всего аудиторных часов			4	6		2	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/sveden/eduQuality) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенций	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3, ПК-7	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов:

– устный опрос на занятиях и на коллоквиуме, (по п.п. 6.4) – всего 20 баллов;

– практические работы и домашнее задание (п.п. 6.2) – всего 40 баллов;

– лабораторные работы – всего 20 баллов;

– индивидуальное задание (п.п. 6.3)– всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически по результатам работы в семестре, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

– работу по составлению конспекта изученного материала;

– анализ и оформление результатов лабораторных исследований;

– проработку практических занятий с обязательным решением варианта задач (для студентов заочной формы в виде контрольной работы);

– реферат или презентацию (для студентов очной формы)

Задача 1. Плотность и влажность насыпных грузов шахт. В таблице 7.1 в соответствующих строчках приведены исходные данные, а также задание (вопрос), которое необходимо решить.

Таблица 7.1 – Исходные данные и вопросы к задаче 1

	Заданные и подлежащие определению величины								
	Объем породы в насыпке, V, м^3	Плотность в целике, $\rho_ц$, т/м^3.	Плотность сухого в насыпке, ρ, т/м^3	Коэффициент разрыхления, $k_р$	Относительная влажность, W	Масса воды в пробе, $m_в$, кг	Масса сухого в пробе $m_с$, кг	Масса влажной пробы, $m_{в.п.}$, кг	Плотность влажной пробы, $\rho_{в.п.}$, т/м^3
1	?	2,5	1,5	?	?	100	1200	?	?
2	1,7	?	1,6	1,4	?	200	?	?	
Последующие варианты в соответствии с методическими указаниями по контрольной работе									

Задача 2. Производительность транспортных машин непрерывного действия. В таблице 7.2 в соответствующих строчках приведены исходные данные, а также задание (вопрос), которое необходимо решить.

Таблица 7.2 – Исходные данные и вопросы к задаче 2

	Заданные и подлежащие определению величины											
	$Q_{см}$	$Q_р$=Q, т/ч	q, кг/м	m, кг	l, м	ρ, т/м^3	$S_м$, м^2	ψ=ψ	k	$k_м$	$t_{см}$, ч	v, м/с
1	?	?	?	5000	100	?	0,05	1	1,4	0,8	6	1
2	?	?	?	5500	200	?	0,06	0,9	1,5	0,6	8	1,2
Последующие варианты в соответствии с методическими указаниями по контрольной работе												

Задача 3. Производительность транспортных машин периодического действия. В таблице 7.3 в соответствующих строчках приведены исходные данные, а также задание (вопрос), которое необходимо решить.

Таблица 7.3 – Исходные данные и вопросы к задаче 3

	Заданные и подлежащие определению величины												
	$Q_{см}$, т/см	$Q_р$=$Q_т$, т/ч	z, шт.	m, кг	$T_р$=$T_ц$, с	L, м	$v_х$, м/с	$v_р$, м/с	$k_с$	θ, с	k	$t_{см}$, ч	$k_р$
1	?	?	5	2000	?	1000	4	3	0,9	200	1,3	7	0,8
2	?	?	8	1800	?	600	5	4	1,5	160	1,4	6	0,85
Последующие варианты в соответствии с методическими указаниями по контрольной работе													

Задача 4. Тяговое усилие при перемещении сосредоточенного груза. В таблице 7.4 в соответствующих строчках приведены исходные данные, а также задание (вопрос), которое необходимо решить.

Таблица 7.4 – Исходные данные и вопросы к задаче 4

	Заданные и подлежащие определению величины							
	Угол наклона плоскости движения, β, град	Масса груза m, кг	Вес груза, G, Н	Коэффициент сопротивления движению, w	Направление и величина приложения силы F, Н		Величина ускорения (замедления) движения a, м/с^2	
					вверх	вниз	ускорение	замедление
1	5	100	?	0,3	200	-	?	?
2	7	50	?	0,2	300	-	?	?
Последующие варианты в соответствии с методическими указаниями по контрольной работе								

Задача 5. Диаграмма натяжения гибкого тягового органа. В таблице 7.5 в соответствующих строчках приведены исходные данные, а также задание (вопрос), которое необходимо решить.

Таблица 7.5 – Исходные данные и вопросы к задаче 5

	Заданные и подлежащие определению величины									
	Угол наклона плоскости движения, β, град ?	Сопротивления движению ветвей, кН		Сила, создаваемая натяжной станцией P, кН	Натяжения в точках, Н				Тяговое усилие привода, Н	
		$W_{2\text{-}1}$	$W_{4\text{-}3}$		$S_1 = S_{сб}$	$S_2 = S_3$	$S_4 = S_{нб}$	Тип выработки	$F_о(+)$ тяговый режим	$F_о(-)$ тормозной режим
1	0	8	15	20	?	?	?	уклон	?	?
2	5	0	10	20	?	?	?	бремсб.	?	?
Последующие варианты в соответствии с методическими указаниями по контрольной работе										

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1) Анализ функционально-структурных элементов горных транспортных машин.

2) Факторы внешней среды, определяющие массогабаритные параметры горных транспортных машин.

3) Способы моделирования грузопотоков горных предприятий.

4) Характеристики грузопотоков горных предприятий.

5) Неравномерность шахтных грузопотоков и способы ее снижения.

6) Роль транспорта в системе «угольная шахта».

7) Обоснование преимуществ средств транспорта непрерывного действия.

8) Силы, действующие на транспортную машину.

9) Тяговая способность привода ленточного конвейера и способы ее повышения.

10) Причины перегрузок шахтных скребковых конвейеров.

11) Способы и средства защиты шахтных скребковых конвейеров от перегрузок.

12) Уравнение движения протяженного тягового органа горных транспортных машин непрерывного действия.

13) Общее уравнение движения транспортной машины периодического действия.

14) Анализ механических характеристик и область применения электродвигателей горных транспортных машин.

15) Тенденции применения планетарных передач в приводах горных транспортных машин.

16) Принцип работы гидромуфт постоянного заполнения в приводе конвейеров горных предприятий и факторы, определяющие вид их механической характеристики.

17) Причины неравномерного движения цепей скребковых конвейеров.

18) Модели сцепления тяговых колес локомотива с рельсами.

19) Причины и способы устранения неравномерности распределения нагрузок в многодвигательных приводах забойных скребковых конвейеров.

20) Причины и способы устранения неравномерности распределения нагрузок в многодвигательных приводах ленточных конвейеров.

21) Понятие эффективности горной транспортной машины.

22) Эффективность регулирования натяжения тягового органа скребкового конвейера.

23) Эффективность регулирования скорости тягового органа шахтного ленточного конвейера.

24) Оценка эффективности выравнивания нагрузок между приводными блоками конвейеров.

25) Адаптация ленточных конвейеров к условиям горного производства.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы, для текущего контроля успеваемости, на коллоквиуме

Тема 1 Основные принципы и понятия теории ТГП

1) Что называется системой?

2) Какие сущностные характеристики служат основанием для классификации систем ТГП?

3) Что такое «состояние системы»?

4) Какие системы являются динамическими?

5) Дайте определение ТСТГП.

6) По какому принципу выделяют функционально-структурные элементы ТСТГП?

7) Какие функции выполняет ТСТГП?

8) Какие внешние функции выполняют ГТМ?

9) Какие основные ФСЭ входят в состав ГТМ?

10) Какие функции выполняют ФСЭ ГТМ?

11) Что такое силовая система ГТМ?

12) Какие преимущества имеет системный подход при исследовании ТСТГП и ГТМ?

Тема 2 Внешняя среда функционирования транспортных систем ГП

1) Что понимают под внешней средой транспортных систем?

2) Какие факторы являются горно-геологическими?

3) Дайте определение коэффициента разрыхления насыпных грузов?

4) Для чего необходимо знать максимальный размер кусков груза?

5) Для чего необходимо знать насыпную плотность и угол естественного откоса груза?

6) Что такое грузопоток?

7) Каковы причины неравномерности забойных грузопотоков?

8) Какой грузопоток считается расчетным, и для чего его нужно знать?

9) Укажите источники внешних воздействий на ГТМ.

10) Что такое тяговое усилие и сила тяги?

11) Что такое сила торможения?

12) Назовите силы сопротивления движению транспортной машины.

Тема 3 Функционально-структурные элементы и связи систем ТГП

1) Приведите формулы для расчета теоретической производительности ГТМ.

2) Что такое приемная способность конвейера?

3) Из каких основных элементов состоит привод ГТМ, и какие функции они выполняют?

4) Приведите механические характеристики электрических двигателей, применяемых в ГТМ?

5) Объясните принцип работы гидромуфт?

6) Как гидромуфты защищают привод от перегрузок?

7) Для чего в приводах применяются передачи?

8) Какой существует норматив стрелы провисания ленты?

9) Как и для чего натягивают тяговый орган ленточных конвейеров?

10) Приведите формулу Петрова-Жуковского.

11) В чем причина неравномерности движения цепей в установившемся режиме работы скребковых конвейеров?

12) Как образуется сила тяги локомотива?

Тема 4 Функционирование технологических систем ТГП.

1) Какие связи существуют между ФСЭ ТСТГП?

2) В каком случае возможен разрыв технологических связей в ТСТГП?

3) Какие значения получает функция готовности ФСЭ?

4) Чем определяются состояния ФСЭ и события при их работе?

5) Какие задачи решаются при проектировании и эксплуатации ТСТГП?

6). Какие методы применяются для исследования ТСТГП?

7) В какой последовательности проводится моделирование ТСТГП?

8) В чем заключается основная задача моделирования ТСТГП с бункерами?

9) В чем состоит суть метода Монте-Карло, и как он используется при моделировании случайных грузопотоков?

10) В какой последовательности проводится моделирование грузопотока по методу авторегрессии?

11) В какой последовательности проводится моделирование количества груза на забойном конвейере?

12) Как определяются оптимальные параметры и организация локомотивной откатки?

Тема 5 Функционирование горных транспортных машин. Динамика горных транспортных машин

1) Какие силы действуют на ГТМ и ее ФСЭ?

2) Что называется перегрузкой силовой системы ГТМ?

3) Назовите основные виды перегрузок ГТМ.

4) Какие существуют способы устранения перегрузок?

5) Укажите недостатки гидромуфты как средства защиты от перегрузок.

6) Для чего Даламбером введена сила инерции?

7) В чем заключается принцип Даламбера?

8) Какую структуру имеет уравнение движения ГТМ?

9) На каких принципах механики основывается общее уравнение динамики транспортных машин?

10) Какие преимущества имеет способ построения уравнений движения транспортных машин из уравнений Лагранжа второго рода?

11) В каких случаях в выражении для определения силы тяги локомотива уклон принимается со знаком «–»?

12) Какие упрощения принимаются при выводе уравнения движения поезда?

Тема 6 Моделирование динамических нагрузок в силовых системах горных транспортных машин

1) В какой последовательности проводится моделирование динамических систем ГТМ?

2) В чем заключаются задачи продольной динамики шахтного поезда.

3) Какие колебания вызывают динамические явления при движении локомотива?

4) Для чего разрабатывается расчетная схема и математическая модель конвейера?

5) Какие задачи решаются при моделировании переходных режимов работы силовой системы конвейеров?

6) Что служит критерием качества динамической модели?

7) В чем заключается метод прямой дискретизации при решении задач динамики ТО с распределенными параметрами?

8) Какие процессы развиваются в тяговом органе ленточного конвейера при его пуске?

9) Чем динамический процесс пуска в ленточном конвейере с автоматическим натяжным устройством, работающим в режиме стабилизации, отличается от аналогичного процесса в конвейере с жестким натяжным устройством?

10) В чем причина обратного удара при заклинивании тягового органа скребкового конвейера?

11) Как реализуются защитные функции гидравлического натяжного устройства в забойных скребковых конвейерах?

12) Чем «защита по моменту» скребковых конвейеров лучше «защиты по скорости»?

Тема 7 Статика горных транспортных машин

1) В чем заключается сущность метода обхода контура тягового органа по точкам?

2) Как строятся эпюры и диаграммы натяжений тягового органа конвейеров?

3) Какие силы сопротивления движению конвейерной ленты возникают при прохождении ею роликоопор?

4) Какие факторы определяют силы сопротивления движению тягового органа ленточного конвейера?

5) Как натяжение ленты конвейера влияет на сопротивление ее движению?

6) Какие факторы определяют силы сопротивления движению тягового органа скребкового конвейера?

7) Как натяжение цепей конвейера влияет на сопротивление их движению?

8) Для чего регулируется натяжение тягового органа скребкового конвейера?

9) Укажите причины неравномерного распределения нагрузок в многодвигательных приводах скребковых конвейеров?

10) Как обеспечивается равномерное распределение нагрузок в многодвигательных приводах скребковых конвейеров?

11) Назовите причины неравномерного распределения нагрузок между приводами ленточных конвейеров.

12) Как обеспечивается равномерное распределение нагрузок между приводами ленточных конвейеров?

Тема 8 Эффективность систем ТГП и горных транспортных машин

1) Что называется функцией цели системы транспорта?

2) Как определяются оптимальные значения параметров системы транспорта?

3) Дайте определение эффективности горной транспортной машины.

4) Что является целью регулирования скорости забойных скребковых конвейеров при неравномерном грузопотоке?

5) Какие критерии эффективности применяются для оценки эффективности регулирования скорости забойных скребковых конвейеров?

6) Какое условие должно выполняться при регулировании скорости ленточных конвейеров?

7) Какие критерии применяются для оценки эффективности выравнивания нагрузок между приводными блоками конвейеров?

8) Какие критерии применяются для оценки эффективности регулирования натяжения ТО конвейеров?

9) Какие критерии применяются для оценки эффективности защиты ССК от экстренных перегрузок?

10) Какая функция цели применяется для оптимизации параметров настройки средств защиты от экстренных перегрузок?

11) Дайте определение адаптации горного транспорта.

12) Как обеспечивается адаптация структуры САУ конвейера при его эксплуатации?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

Предлагаемое тестовое задание (таблица 8) предназначено для проведения промежуточного контроля уровня знаний по дисциплине «Основы теории транспорта» путем тестирования.

Тестовое задание содержит 50 вопросов, которые охватывают все разделы теоретического курса. На каждый вопрос приводится один правильный (исчерпывающий, полный) и 3 правдоподобных или неполных (частных) ответа. Отвечая на вопрос, необходимо указать номер правильного ответа, например, - 2, *б*. Каждый правильный ответ оценивается двумя баллами. Максимальное число баллов – 100.

Таблица 8 – Тесты по дисциплине

№ п/п	Вопрос	Ответы
1	Дайте определение технологической системы шахтного транспорта	*а*) технологическая система шахтного транспорта – совокупность отдельных технологических процессов, функции которых подчинены основной функции предприятия (его назначению) – производству конкурентоспособного товара – полезного ископаемого *б*) технологическая система шахтного транспорта – совокупность взаимосвязанных транспортных машин и транспортного оборудования, расположенных в горных выработках шахты и узлах их сопряжения и обеспечивающих выполнение технологического процесса транспортирования, а также подсистем управления ими *в*) технологическая система шахтного транспорта – совокупность протекающих в горных выработках и на поверхности шахты взаимосвязанных рабочих процессов: перемещения, погрузки, перегрузки, разгрузки, накопления и переработки грузов, преобразования характеристик грузопотоков (усреднения, укрупнения), управления (ручного, автоматизированного, автоматического) *г*) технологическая система шахтного транспорта – графическое отображение (модель) всей совокупности рабочих процессов транспортирования грузов по шахте и соответствующих транспортных машин
2	Какие функции выполняет технологическая система шахтного транспорта?	*а*) транспортирование полезного ископаемого от забоев до погрузочного пункта на поверхности, породы в отвал, вспомогательных грузов по шахте до пунктов назначения, людей – к месту работы и обратно *б*) транспортирование грузов без простоев и с минимальными затратами *в*) перемещение груза на определенное расстояние согласно заданному алгоритму работы и техническим характеристикам машины *г*) перемещение, погрузка, перегрузка, разгрузка, накопление грузов

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
3	Какие функции выполняет шахтная транспортная машина?	*а*) транспортирование полезного ископаемого от забоев до погрузочного пункта на поверхности, породы в отвал, вспомогательных грузов по шахте до пунктов назначения, людей – к месту работы и обратно *б*) транспортирование грузов без простоев и с минимальными затратами *в*) перемещение грузов на определенное расстояние согласно заданному алгоритму работы и техническим характеристикам, погрузка, перегрузка, разгрузка, возможно, накопление грузов *г*) формирование грузопотоков с заданными характеристиками путем их усреднения, аккумулирования, слияния; улучшение характеристик груза (дробление негабаритов, объединение штучных грузов в укрупненные грузовые единицы); обеспечение оптимальной надежности транспортной системы, например, путем бункеризации насыпных грузов
4	Какой способ перемещения насыпного груза реализуется в скребковом конвейере?	*а*) скольжением *б*) рабочей средой *в*) волочением *г*) микробросками
5	Назовите способ реализации силы тяги в шахтном локомотиве	*а*) зацеплением *б*) сцеплением *в*) трением *г*) зацеплением в сочетании с трением
6	Какие основные ФСЭ входят в состав ГТМ?	*а*) грузонесущий орган, тяговый орган, направляющие, привод *б*) грузонесущий орган, тяговый орган, натяжное устройство, привод *в*) тяговый орган, направляющие, привод, система управления *г*) тяговый орган, натяжное устройство, привод, система управления
7	Какой ФСЭ ГТМ одновременно выполняет функции тягового и грузонесущего органа?	*а*) цепь *б*) канат *в*) лента *г*) монорельс
8	Укажите основные статистические характеристики непрерывного шахтного Δt-грузопотока	*а*) математическое ожидание m_Q; автокорреляционная функция $R_Q(\tau)$; средние значения импульсов и пауз в поступлении случайного грузопотока *б*) мгновенные значения грузопотока $Q_м(t) = dG / dt$ *в*) коэффициент неравномерности грузопотока $k=Q_{н.\,max}/m_Q$ и коэффициент вариации $\nu_Q=\sigma_Q/m_Q$ *г*) математическое ожидание m_Q; автокорреляционная функция $R_Q(\tau)$; дисперсия D_Q; среднеквадратическое отклонение $\sigma_Q=\sqrt{D_Q}$; коэффициент вариации $\nu_Q=\sigma_Q/m_Q$

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
9	Дайте определение коэффициента неравномерности основного грузопотока	*а*) коэффициент неравномерности грузопотока – отношение расчетного грузопотока к его среднему значению *б*) коэффициент неравномерности грузопотока – отношение максимального значения непрерывного грузопотока к его математическому ожиданию *в*) коэффициент неравномерности грузопотока – отношение среднеквадратического отклонения грузопотока к его математическому ожиданию *г*) коэффициент неравномерности грузопотока – отношение расчетного грузопотока к его максимальному значению
10	Что такое сила тяги транспортной машины?	*а*) сила тяги $F_т$ – создаваемое приводом транспортной машины или установки во взаимодействии с опорами тяговое усилие, которое действует на тяговый орган и является необходимым для обеспечения заданного тягового режима работы машины *б*) сила тяги $F_т$ – инициированная активная сила, действующая непосредственно на груз, грузонесущий орган с грузом или без него, а также на тяговый орган *в*) сила тяги $F_т$ – сила, способная изменить скорость или направление движения груза, машины или ее элементов *г*) сила тяги $F_т$ – сила, развиваемая приводом транспортной машины и передаваемая на тяговый орган
11	Что такое теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия?	*а*) теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия – это ее максимальная производительность, достижимая при наибольшем допустимом заполнении грузом грузонесущего органа или грузовмещающего желоба и максимальной, согласно технической характеристике, скорости движения груза без учета ограничений, обусловленных мощностью привода и прочностью тягового органа *б*) теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия – это ее наибольшая производительность, достижимая при ограничениях, обусловленных мощностью привода и прочностью тягового органа *в*) теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия – это величина, поступающего на эту машину непрерывного грузопотока *г*) теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия равна расчетной величине условно равномерного в течение смены грузопотока, эквивалентного фактическому неравномерному грузопотоку
12	По какой формуле определяется теоретическая производительность транспортной машины непрерывного действия?	*а*) $Q_т=3{,}6v\rho_{доп}/l$ *б*) $Q_т=3{,}6\rho v$ *в*) $Q_т=mz/t_р$ *г*) $Q_т=3600\Omega_т\psi c\gamma v$

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
13	По какой формуле определяется потребная мощность электропривода ГТМ непрерывного действия в тяговом режиме?	*а*) $N=p_э Vi\omega/\tau$ *б*) $N_г=\lvert F_т \rvert v'\eta_м/10^3$ *в*) $N=F_т v/10^3\eta_м$ *г*) $N_м=\lvert F'_т \rvert v/10^3$
14	Для чего предназначена гидромуфта постоянного заполнения в шахтном скребковом конвейере?	*а*) для соединения электродвигателя с редуктором, для защиты силовой системы от перегрузок, для плавного запуска двигателей *б*) для соединения электродвигателя с редуктором, для натяжения тягового органа *в*) для плавного запуска двигателей и регулирования скорости конвейера *г*) для снижения динамических нагрузок в силовой системе конвейера, для регулирования натяжения тягового органа
15	Как гидромуфты защищают асинхронный электропривод скребкового конвейера от перегрузок?	*а*) благодаря срабатыванию тепловой защиты (выплавлению плавкой пробки при перегрузке) *б*) в результате ограничения крутящего момента электродвигателя *в*) вследствие повышенного скольжению насосного колеса относительно турбинного колеса *г*) благодаря перестройке контура движения рабочей жидкости (переходу жидкости с малого контура циркуляции на большой)
16	Какие свойства конвейерной ленты отражает модель Пойтинга-Томпсона?	*а*) свойства упругости и внутреннего трения *б*) инерционные и прочностные свойства *в*) свойства поглощение энергии (явление гистерезиса) и прочность ленты *г*) свойства усталостной долговечности и внутреннего трения
17	Что такое калибр цепи?	*а*) диаметр стального прутка *d*, из которого изготавливают звенья цепи *б*) внутренняя длина звена *в*) сумма шагов двух смежных звеньев – горизонтального и вертикального *г*) ширина цепи
18	Какой принят норматив стрелы провисания тягового органа ленточных конвейеров?	*а*) нормативное значение стрелы провисания f_{max} – это индивидуальное для каждого конвейера значение провисания, при котором обеспечивается устойчивое движение ленты по конвейерному ставу *б*) нормативное значение стрелы провисания f_{max} соответствует натяжению ленты, исключающему ее пробуксовки на приводном барабане *в*) нормативное значение стрелы провисания отменено *г*) нормативное значение стрелы провисания ленты между роликоопорами $f_{max}=0{,}025l$

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
19	Для чего натягивают тяговый орган ленточных конвейеров?	*а*) для уменьшения провесов ленты и нагрузок на барабаны *б*) для снижения сопротивления движению тягового органа, устранения пробуксовок ленты на приводных барабанах и устойчивого движения по ставу *в*) для снижения динамических нагрузок в тяговом органе и устранения пробуксовок ленты на приводных барабанах *г*) для повышения КПД привода и снижения нагрузок на роликоопоры
20	Для чего натягивают тяговый орган скребковых конвейеров?	*а*) для снижения сопротивления движению тягового органа *б*) для уменьшения провеса цепей при сходе с приводных звездочек *в*) для снижения динамических нагрузок в цепях *г*) для равномерного распределения нагрузок между цепями тягового органа
21	В чем причина неравномерного движения цепей скребковых конвейеров в установившемся режиме?	*а*) неравномерное нагружение приводов *б*) неодинаковое распределение нагрузки между цепями *в*) переменный радиус навивки цепи на приводные звездочки *г*) недостаточное натяжение тягового органа
22	Какая из приведенных формул является формулой Петрова-Жуковского?	*а*) $S_2/S_1=e^{f\alpha}$ *б*) $S_н/S_с=\exp[\mu_с\alpha_{ск}]$ *в*) $F_{max}= S_с(A-1)$ *г*) $A=e^{\mu_п\alpha_{сè}}$
23	Чему равна дуга покоя $\alpha_п$ на приводном барабане конвейера при начавшейся пробуксовке ленты?	*а*) нулю *б*) дуге охвата лентой барабана α *в*) дуге скольжения $\alpha_{ск}$ *г*) разности $180°-\alpha_{ск}$
24	Как избежать пробуксовки ленточного конвейера в процессе эксплуатации?	*а*) посыпать барабан песком *б*) натянуть ленту *в*) отрегулировать скорость *г*) остановить конвейер и запустить снова
25	Как можно повысить тяговую способность привода ленточного конвейера на этапе проектирования?	*а*) необходимо увеличить диаметр $D_б$ приводного барабана и угол α охвата лентой барабана *б*) необходимо увеличить угол α охвата лентой барабана и (или) коэффициент сцепления μ *в*) необходимо увеличить коэффициент сцепления μ ленты с барабаном и ее первоначальное натяжение S_0 *г*) необходимо увеличить угол охвата α лентой барабана и применить рифленую ленту
26	По какой формуле определяется максимальное тяговое усилие на приводном барабане ленточного конвейера в двигательном режиме?	*а*) $F_{max} = S_с(e^{\mu\alpha} - 1)$ *б*) $F_{max} = S_с(\exp[\mu\alpha_{ск}] - 1)$ *в*) $F_{max} = \psi P$ *г*) $F_{max} = S_н(1 - \exp[\mu\alpha])$

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
27	По какой формуле определяется максимальное тяговое усилие привода ленточного конвейера в тормозном режиме?	*а*) $F_{max}=S_с–S_н=S_н(\exp[\mu\alpha_{ск}]-1)$ *б*) $F_{max}=S_с –S_н =S_н(A–1)$ *в*) $F_{max}= S_н –S_с=S_с(A\text{-}e^{\mu\alpha})$ *г*) $F_{max}=S_н–S_с=S_с(A–1)$
28	В какой последовательности будут пробуксовывать барабаны при нагружении двухбарабанного привода уклонного ленточного конвейера?	*а*) сначала первый по ходу ленты, а потом второй *б*) оба одновременно *в*) сначала второй по ходу ленты, а потом первый *г*) в зависимости от обстоятельств
29	Укажите предельный угол установки уклонных шахтных ленточных конвейеров, при котором груз начинает скользить по ленте	*а*) β=10° *б*) β=18° *в*) β=30° *г*) β =45°
30	По какой формуле определяется теоретическая производительность ленточного конвейера?	*а*) $Q_т = \frac{Q_{см} \cdot K_н}{t_{см} \cdot K_м}$ *б*) $Q_т = \frac{3600 \cdot z \cdot m}{T}$ *в*) $Q_т = 3,6v \cdot i_0 \cdot \psi\gamma/l$ *г*) $Q_т = 3,6q_{доп}v$
31	По какой формуле определяется производительность локомотива?	*а*) $Q = 3600 \cdot S_{т.м.} \cdot \psi \cdot c \cdot v \cdot \gamma$ *б*) $Q = \frac{Q_{см} \cdot K_н}{t_{см} \cdot K_м}$ *в*) $Q = \frac{m \cdot z}{T_р}$ *г*) $Q = 3,6 \cdot q \cdot v$
32	Дайте определение силы сцепления колеса с рельсом	*а*) сила сцепления - это сила, препятствующая в процессе работы машины буксованию колеса относительно опоры, к которой оно прижато *б*) сила сцепления - это максимальная сила, действующая на колесо в момент его пробуксовки *в*) сила сцепления - это сила, реализуемая в сцепке локомотива с составом *г*) сила сцепления - это сила, обусловленная мощностью привода локомотива

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
33	Чему равен сцепной вес локомотива $P_{сц}$?	*а*) $P_{сц}=P_{л.}$, где $P_л$ - вес локомотива, приходящийся на ведущие полуоси *б*) $P_{сц}=P_л/n$, где $P_л$ - вес локомотива, n - число колес локомотива *в*) $P_{сц}=P_л+F_{сц}$, где $P_л$ вес локомотива; $F_{сц}$ – сила сцепления колес с рельсами *г*) $P_{сц}= F_{сц}$, где $F_{сц}$ – сила сцепления колес с рельсами
34	Какие факторы определяют максимальную силу тяги локомотива по условию сцепления колес рельсами?	*а*) вес локомотива и число вагонеток в составе *б*) мощность привода и коэффициент сцепления колес с рельсами *в*) сцепной вес локомотива и состояние поверхности рельсов и колес *г*) сцепной вес локомотива и число вагонеток в составе
35	По какой формуле определяется максимальная сила сцепления колеса с рельсом при точечном контакте?	*а*) $F_{сц.\,max} = P_к(\frac{k}{r} - \mu\frac{r_п}{r})$ *б*) $F_{сц.\ max} = P \cdot \exp[\mu\alpha]$ *в*) $F_{сц.\,max} = \psi P$ *г*) $F_{сц.\ max} = P_к(\frac{k}{r} + \mu\frac{r_п}{r})$
36	Как при торможении локомотива избежать движения «юзом»?	*а*) подсыпать под колеса песок *б*) исключить блокировку колес, т. е. выполнять условие $N_{т.\,к} \le \psi P_к / f = \delta P_к$ *в*) осуществлять аварийное торможение *г*) плавно нажимать на тормоз
37	Какие силы действуют на ГТМ?	*а*) сила тяги или сила торможения, сила трения *б*) активные силы: основная сопротивления движению, сопротивления от уклона, на криволинейном участке пути *в*) сила тяги или сила торможения, сила инерции, силы сопротивления движению: основная, от уклона и на криволинейном участке пути *г*) тяговое усилие или тормозное усилие, сила сопротивления движению, зависящая от способа перемещения груза
38	Укажите уравнение движения ГТМ	*а*) $F= -\Sigma W_{ст}+ma$ *б*) $F=0{,}12k_1k_2(S_б+S_р)/R$ *в*) $F=\sum_{i=1}^{n}[(F_{X\,i} - m_i\ddot{x}_i)\delta x_i + (F_{Y\,i} - m_i\ddot{y}_i)\delta y_i + (F_{Z\,i} - m_i\ddot{z}_i)\delta z_i]$ *г*) $F=W_о+W_у+W_{кр}$
39	Укажите формулу силы тяги локомотива	*а*) $F_т=0{,}12k_1k_2(S_б+S_р)/R$ *б*) $F_т=g(Q+P)(w_о+w_{кр.о}\pm i_о+110a_п)$ *в*) $F_т= -(Q+P)\gamma_и\, a$ *г*) $F_т=\psi P_{сц}$
40	В каких случаях в формуле силы тяги уклон принимается со знаком «–»?	*а*) при движении на подъем *б*) при движении с постоянной скоростью *в*) при движении вниз по выработке *г*) при движении по криволинейному участку трассы

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
41	По какой формуле определяются натяжения гибкого тягового органа по методу обхода контура по точкам?	*а*) $S_i=S_{i-1}+W_{i-1,\,i}-\Sigma F_{i-1,\,i}$ *б*) $S_i=S_{i-1}-\Sigma F_{i-1,\,i}$ *в*) $S_i=S_{i-1}+W_{п}-W_{i-1,\,i}/k_{кр}$ *г*) $S_i=S_{i-1}+W_0-W_{i-1,\,i}$
42	Как строятся эпюры и диаграммы натяжений тягового органа конвейеров?	*а*) согласно принципу Даламбера *б*) по методу обхода контура по точкам *в*) в соответствии с принципом суперпозиции сил, действующих на тяговый орган *г*) с учетом эффекта синергии составляющих сил сопротивления движению тягового органа
43	В каком ленточном конвейере сила тяги может принимать отрицательные значения?	*а*) в уклонном конвейере *б*) в телескопическом конвейере *в*) в бремсберговом конвейере *г*) в конвейере, установленном в штреке
44	Назовите причины неравномерного распределения нагрузок между приводными блоками скребкового конвейера, работающими на общий приводной вал	*а*) перегрев и интенсивное старение изоляции обмоток статора асинхронных электродвигателей *б*) переменный радиус навивки цепи на приводную звездочку *в*) разброс номинальных скольжений асинхронных электродвигателей и муфт *г*) погрешности изготовления зубчатых колес редукторов
45	К каким последствиям приводит неравномерность распределения нагрузок между приводными блоками скребкового конвейера?	*а*) снижение срока службы цепей *б*) снижение усталостной долговечности элементов трансмиссии более нагруженного блока *в*) приработка зубчатых колес редукторов *г*) образование «слабины» тягового органа при его сбегании с приводных звездочек
46	В чем заключается основная цель ТСТГП?	*а*) транспортирование с наименьшими затратами энергии *б*) обеспечение бесперебойной и надежной работы очистных и подготовительных забоев *в*) снижение трудозатрат *г*) обеспечения работоспособности при минимальных эксплуатационных затратах

Продолжение таблицы 8

№ п/п	Вопрос	Ответы
47	Дайте определение эффективности шахтной транспортной машины	*а*) эффективность ГТМ – ее свойство обеспечивать целевую отдачу от применения по назначению в заданных условиях эксплуатации *б*) эффективность ГТМ – заключается в обеспечении максимально возможной производительности *в*) эффективность ГТМ – ее способность работать, обеспечивая высокий уровень надежности и безопасности качество полезного ископаемого *г*) эффективность ГТМ – заключается в обеспечении максимально возможной производительности при соблюдении требований техники
48	Что является целью регулирования скорости ЗСК при неравномерном грузопотоке?	*а*) повышение коэффициента тары *б*) выравнивание грузопотока *в*) снижение затрат энергии и износа цепей *г*) снижение нагрузок в тяговом органе
49	Какое условие должно выполняться при непрерывном регулировании скорости ленточных конвейеров?	*а*) $\overline{k}_{э} = \sum_{i=1}^{n} c_{Hр\,i} \overline{k}_{э\,i}$ *б*) $v_i > v_{i+1} \rho / \rho_{доп}$ *в*) $\overline{w}_{г.\,v} = \overline{x} g (w_{н.\,г} \cos\beta \pm \sin\beta) \rho_{доп}$ *г*) $v(t) = v_{п}(t) B_{з} H_{р} \gamma_{м} k_{ш} \rho_{доп}^{-1}$
50	Какой критерий применяется для оценки эффективности скребкового конвейера при экстренных перегрузках?	) $P[\lvert C^* - m(c^*) \rvert < \varepsilon] = \gamma$ *б*) $C(m_{н}) = \sum_{q=1}^{N} c_q P_q$ *в*) $\sum_{i=i_{н}}^{i_{max}} n_i / N_i = a_p$ *г*) $n = N_G [\sigma]_{д}^{q} / \sigma_{экв}^{q}$

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Корнеев, С. В. Теория шахтного транспорта: в 2 т. Т.1. Системы шахтного транспорта. Внешняя среда. Функционально-структурные элементы и связи, их свойства/С.В. Корнеев [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2022. — 208 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

2. Корнеев, С. В. Теория шахтного транспорта: в 2 т. Т. 2. Функционирование и эффективность функционирования транспортных машин и технологических систем шахтного транспорта/С.В. Корнеев [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2022. — 408 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3409. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Салов, В.А. Основы эксплуатационных расчетов транспорта горных предприятий: Учебное пособие/ В.А. Салов. — Днепропетровск: Национальный горный университет, 2005. — 199 с — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

2. Биличенко, Н.Я. Основы теории транспорта: Учебное пособие/ Н.Я. Биличенко, С.А. Коровяка, П.А. Дьячков, В.А. Расцветаев. — Днепропетровск, Национальный горный университет, 2007. — 151 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1578. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

3. Галкин, В.И. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий / В.И. Галкин, В.Г. Дмитриев, В.П. Дьяченко и др. — М.: Изд-во МГГУ, 2005. — 543 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1578. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Корнеев, С.В. Основы теории транспорта: Конспект лекций/ С.В. Корнеев Алчевск: ДонГТУ, 2019. 150 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369#section-5. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

2. Корнеев, С.В. Основы теории транспорта. Методические указания к лабораторным работам / С.В. Корнеев, А.В. Санин. Алчевск: ДонГТУ, 2019. 37 с — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369#section-5. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст: электронный.
3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст: электронный.
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Лаборатория горных машин и рудничного транспорта кафедры ГЭС (ауд. 107 лабораторного корпуса) – 290,3 м^3: автоматическая справочная установка (инв. № 10490068), струговая установка УСТ2 (инв. № 10420320), аккумуляторный электровоз 5АРВ (инв. № 10420337), породопогрузочная машина 1ППН, породопогрузочная машина 1ПНБ2, скребковый конвейер СА63 (инв. № 1133229). Учебный штрек кафедры ГЭМС, длина 60 м, сечение арочного крепления 13 м^2: Рельсовый путь – 40 м, Элементы стрелочного перевода, аккумуляторный электровоз АМ8Д (инв. №10420533), вагонетка шахтная ВГ-33 (инв. № 1131137), породопогрузочная машина ПМЛ-5.	ауд. 107 в лабораторном корпусе
Оборудование мультимедийной лекционной аудитории кафедры ГЭС: - посадочные места по количеству обучающихся; - рабочее место преподавателя; - технические средства обучения: проектор Multimedia Progector EPSON-S4.	ауд. 205 лабораторного корпуса
Компьютерный класс (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Оборудование компьютерного класса кафедры ГЭМС: - ПТК Intel (Core) Qard, 2,5, DVD-RW, 500 ГБ, ОЗУ 3,25 ГБ, видеокарта NVIDIA GeForce 9500GT, LG Flatron W2443ISE, USD2, принтер HP laserit MP1005 MFP; - ПТК CELERON 2,5, DVD-RW, ЖД 400 ГБ, ОЗУ 2 ГБ, видеокарта NVIDIA GeForce 9500GT, LG Flatron W1943SE, принтер Canon Pixma MP150; - ПТК CELERON 1,1, 2,5, CD-R, ЖД 40 ГБ, ОЗУ 128 МБ, USB, видеокарта Radeon 64 МБ, LG Flatron F150; - ПТК CELERON 2,7, DVD-RW, ЖД 40 ГБ, ОЗУ 256 МБ, USB, видеокарта Radeon 64 МБ, LG Flatron F720B; - лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.	ауд. 216 лабораторного корпуса

Лист согласования РПД

Разработал
проф. кафедры горных
энергомеханических систем _____ С.В. Корнеев
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. зведующего кафедрой _____ В.Ю. Доброногова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №__1___ заседания кафедры
горных энергомеханических систем от 31. 08. 2024г.

И. о. декана факультета _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.04 Горное дело
(горные машины и оборудование) _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>