

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет Факультет горно-металлургической промышленности и
строительства
Кафедра Горных энергомеханических систем

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика горных и транспортных машин

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование специальности)

Горные машины и оборудование

(направленность, профиль)

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 изучения дисциплины «Динамика горных и транспортных машин» является формирование у студентов системы знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации горных и транспортных машин с учетом их динамики и изменения технического состояния во времени, а также освоение методов механики для математического описания динамических систем и процессов, происходящих в механизмах под нагрузкой.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с методами математического описания движения горных и транспортных машин;
- овладение навыками составления математических моделей и анализа работы горных и транспортных машин на стадии их проектирования;
- ознакомление с аналитическими методами исследования режимов работы машин на базе применяемой эквивалентной схемы или динамической модели;
- ознакомление с характером протекающих динамических процессов, имеющих место при эксплуатации горных и транспортных машин;
- освоение навыков работы с программными средствами для решения задач динамики;
- овладение методами определения исходных данных для последующих расчетов динамических параметров горных и транспортных машин;
- овладение методами поиска и проведения литературного обзора статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем в области совершенствования динамических характеристик горных и транспортных машин.
- ознакомление с нормативно-технической документацией и методиками проектирования горных и транспортных машин.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной (ОПК-18) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в обязательную базовую часть «Профессионального цикла», формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Горные машины и оборудование».

Дисциплина реализуется кафедрой горных энергомеханических систем. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Сопротивление материалов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Горные машины и оборудование подземных горных работ», «Грузоподъемные машины и оборудование», «Надежность горных машин», «Транспортные системы горных предприятий», «Механическое оборудование карьеров», «Конструирование горных машин и оборудования», «Грузоподъемные машины и оборудование», «Эксплуатация горных машин и оборудования», «Научно-исследовательская работа студента».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента при изучении математических методов для проведения расчетов динамических и прочностных свойств технических изделий, а также знание фундаментальных законов современной физики и методов физического исследования для решения технических задач.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в вопросах эксплуатации и обследования состояния горного оборудования на горнодобывающих предприятиях, динамических испытаний и контроля прочности узлов и деталей машин.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины для очной формы обучения предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.), а для заочной формы обучения предусмотрены лекционные (2 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (98 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации по дисциплине — зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Динамика горных и транспортных машин» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18	ОПК-18.1. Знать структуру объектов профессиональной деятельности; методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; методологию проведения научных исследований; основы составления отчетов по проведенным исследованиям ОПК-18.2. Уметь выполнять исследования в сфере своей профессиональной деятельности; производить математическую обработку полученных результатов исследования; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты по проведенному исследованию ОПК-18.3. Владеть методами математической статистики для обработки и анализа результатов эксперимента в сфере своей профессиональной деятельности; навыками обработки результатов исследований, составления и защиты отчетов; приборной базой для проведения исследований в сфере своей профессиональной деятельности

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 занятиям, текущему контролю, выполнения домашнего задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

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
		5
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	9	9
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	8	8
Домашнее задание	8	8
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	5	5
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3, дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Общие вопросы динамики машин);
- тема 2 (Колебания в машинах и механизмах);
- тема 3 (Методы проведения динамических расчетов машин);
- тема 4 (Динамика транспортных машин);
- тема 5 (Динамика шахтных подъемных установок);
- тема 6 (Динамика бурильных машин);
- тема 7 (Динамика очистных и проходческих комбайнов);
- тема 8 (Динамика горных машин для открытых работ).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 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	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудовое мкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудовое мкость в ак.ч.
1	Общие вопросы динамики машин	Выбор количества степеней свободы механических систем. Моделирование динамики машин. Моделирование приводных двигателей. Силы сопротивления рабочих машин. Сухое и вязкое трение. Связи в машинах и их классификация. Типичные элементы машин, описываемые нелинейными зависимостями.	2	Исследование динамики винтового конвейера	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики винтового конвейера	2
2	Колебания в машинах и механизмах	Классификация колебаний. Фазовые траектории и фазовый портрет колебаний. Вынужденные колебания механизмов. Механический резонанс. Колебания в механизме с упругой муфтой. Виброизоляция при ударном воздействии. Защита от действия колебаний.	2	Исследование динамики скребкового конвейера	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики скребкового конвейера	2
3	Методы проведения динамических расчетов машин	Переходные процессы в машине при идеальной характеристике двигателя. Вывод уравнений движения. Выбор закона движения выходного звена двигателя. Решение уравнения движения. Исследование переходного процесса при действии сил сопротивления. Анализ режима пуска механизмов, представленных одномассовой моделью. Аналитическое решение уравнения движения одномассовых механизмов. Определение рациональных законов движения машин для двухмассовой и	2	Моделирование и анализ движения канатной лебедки	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики канатной лебедки	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудое мкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудое мкость в ак.ч.
		трехмассовой динамических моделей.					
4	Динамика транспортных машин	Исследование динамики винтового конвейера. Исследование динамики пуска скребкового конвейера с переменной нагрузкой. Моделирование и анализ движения лебедки. Исследование динамики ковшового элеватора.	2	Исследование динамики ковшового элеватора	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики ковшового элеватора	2
5	Динамика шахтных подъемных установок	Расчетная схема подъемной установки. Вынужденные колебания многомассовых стержневых систем. Динамические звенья и динамический аналог континуальной системы подъемной установки. Разработка математической модели многоканатной подъемной установки. Исследование динамики подъемной установки в режиме торможения.	2	Исследование динамики шахтной подъемной установки	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики шахтной подъемной установки	2
6	Динамика бурильных машин	Расчетные схемы конструкций бурильных машин ударного, вращательного и ударно-вращательного действия. Нагрузки и определение усилий в элементах конструкций. Разработка математической модели бурильной машины. Исследование динамики бурильных машин и волновых процессов в буровом инструменте.	2	Исследование динамики бурильной машины	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики бурильной машины	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудое мкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудое мкость в ак.ч.
7	Динамика очистных и проходческих комбайнов	Расчетные схемы конструкций очистных и проходческих комбайнов. Разработка математических моделей. Определение динамических усилий в несущих элементах конструкций. Исследование динамики очистных и проходческих комбайнов. Анализ напряженно-деформированного состояния при проектировании.	4	Исследование динамики исполнительного органа очистного комбайна	4	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики исполнительного органа очистного комбайна	4
8	Динамика горных машин для открытых работ	Расчетные схемы конструкций горных машин для открытых работ. Нагрузки и определение усилий в несущих элементах конструкций. Анализ напряженно-деформированного состояния при проектировании. Моделирование нелинейного поведения несущих конструкций.	2	Исследование динамики исполнительного органа роторного экскаватора	2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики исполнительного органа роторного экскаватора	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.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Динамика горных и транспортных машин	Моделирование динамики машин. Силы сопротивления рабочих машин. Сухое и вязкое трение. Классификация колебаний. Расчетные схемы конструкций горных и транспортных машин. Нагрузки и определение усилий в несущих элементах конструкций. Исследование динамики горных и транспортных машин Анализ напряженно-деформированного состояния при проектировании.	2	Исследование динамики шахтной подъемной установки Исследование динамики бурильной машины Исследование динамики исполнительного органа очистного комбайна	2 2 2	Изучение конструкции и определение параметров для моделирования динамики бурильной машины	2
Всего аудиторных часов			2	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/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) 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 компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-18	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 20 баллов;
- лабораторные работы – всего 20 баллов;
- за выполнение индивидуального задания – всего 20 баллов.

Зачет по дисциплине «Динамика горных и транспортных машин» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.6), либо в результате тестирования. Преподаватель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам ответов студентов при защите практических, лабораторных работ, индивидуального задания и ответов при сдаче зачета.

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 над составлением конспекта изученного материала;
- составляется список терминов в области динамики горных и транспортных машин, которые встретились при изучении тем по дисциплине, а также приводятся определения этих терминов.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Методы и средства математического моделирования.
- 2) Основные законы динамики.
- 3) Динамические процессы при работе горных и транспортных машин
- 4) Применение принципа Даламбера при составлении уравнений движения горных машин.
- 5) Методы и средства математического моделирования динамических процессов в машинах.
- 6) Физические методы исследования динамических параметров горных машин.
- 7) Виброзащитные системы в горных машинах.
- 8) Колебания при работе бурильного оборудования.
- 9) Средства снижения динамических нагрузок в машинах.
- 10) Типы виброизоляторов и основы их расчета.
- 11) Ударные нагрузки и методы их устранения при работе горных машин.
- 12) Определение частот и форм свободных колебаний многомассовых систем.
- 13) Стенды для исследования динамических параметров горных машин.
- 14) Метод конечных элементов для исследования динамических и прочностных свойств машин.
- 15) Вибрации и виброзащита машины и человека-оператора.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие вопросы динамики машин

- 1) Как определяется количество степеней свободы механических систем?
- 2) С какой целью проводится моделирование динамики машин?
- 3) Охарактеризуйте, какие могут быть силы сопротивления рабочих машин.
- 4) Поясните отличие сухого трения от вязкого.
- 5) Охарактеризуйте связи в машинах и приведите их классификацию.
- 6) Что означает термин «нелинейная зависимость»?

Тема 2 Колебания в машинах и механизмах

- 1) Как классифицируют колебания в машинах и механизмах?
- 2) Что означает фазовая траектория и фазовый портрет колебаний?
- 3) В чем отличие вынужденных колебаний механизмов от собственных?
- 4) При каких условиях возникает механический резонанс?
- 5) Какие способы позволяют защитить машины и механизмы от действий колебаний?

Тема 3 Методы проведения динамических расчетов машин

- 1) Поясните, что означают переходные процессы в машине?
- 2) В чем отличие идеальной характеристики двигателя от реальной?
- 3) С какой целью составляются уравнения движения машины?
- 4) В чем отличие силового возбуждения от кинематического?
- 5) Какие колебания называются параметрическими?

Тема 4 Динамика транспортных машин

- 1) Поясните устройство винтового и скребкового конвейеров?
- 2) Какие параметры используются для составления динамических моделей винтового и скребкового конвейеров?
- 3) Как применяется принцип Даламбера для составления уравнений движения?
- 4) Поясните устройство ковшового элеватора?
- 5) Какие параметры используются для составления динамической модели ковшового элеватора?

Тема 5 Динамика шахтных подъемных установок

- 1) Как определяется приведенная масса подъемной установки.
- 2) Приведите основное уравнение динамики подъемных установок.
- 3) Как строятся эквивалентные динамические модели шахтных подъемных установок?

4) Как определяются динамические усилия в тяговых ветвях подъемного каната?

5) Что означает динамическое уравнивание подъемной установки?

Тема 6 Динамика бурильных машин

1) Как определяется энергия удара бойка по буровой штанге?

2) Как составляется расчетная схема динамики работы бурильной машины вращательного действия?

3) Как составляется расчетная схема динамики работы бурильной машины ударно-вращательного действия?

4) Какое влияние оказывают упруго-демпфирующие элементы в конструкции бурильных машин?

5) Как уровни вибрации допускаются при работе с ручными бурильными машинами?

Тема 7 Динамика очистных и проходческих комбайнов

1) Какие нагрузки действуют на исполнительные органы очистных и проходческих комбайнов?

2) Как составляются расчетные схемы динамики очистных и проходческих комбайнов?

3) Какие параметры используются для составления динамических моделей очистных и проходческих комбайнов?

4) Как составляются уравнения движения комбайнов?

5) Какое влияние оказывают упруго-демпфирующие элементы в конструкции исполнительных органов комбайнов?

Тема 8 Динамика горных машин для открытых работ

1) Какие нагрузки действуют на исполнительные органы горных машин для открытых работ?

2) Как составляются расчетные схемы динамики экскаваторов?

3) Какие параметры используются для составления динамических моделей экскаваторов?

4) Как анализируется напряженно-деформированное состояние горных машин при проектировании?

5) Какие программные продукты могут использоваться для моделирования динамики механизмов и металлоконструкций горных машин?

6.5 Вопросы при подготовке к коллоквиуму

1) Что называется динамической системой?

2) С какой целью составляются уравнения движений и проводится моделирование динамических систем?

3) Охарактеризуйте динамические параметры системы.

- 4) Приведите классификацию сил, действующих на систему.
- 5) Какие виды возмущений действуют на систему?
- 6) Что выражают понятия: прочность, перегрузка?
- 7) Какие задачи решаются при исследовании динамики машин?
- 8) Как определяется число степеней свободы механической системы?
- 9) Какие существуют способы вывода дифференциальных уравнений колебаний?
- 10) Охарактеризуйте источники возмущений механических систем.
- 11) Поясните, как происходят собственные колебания с одной степенью свободы?
- 12) Что называется амплитудой и фазой колебаний?
- 13) Поясните, что такое фазовая плоскость, фазовое пространство, фазовый портрет?
- 14) Как происходят механические колебания систем с одной степенью свободы?
- 15) Поясните, как происходят вынужденные незатухающие колебания системы с одной степенью свободы?
- 16) Охарактеризуйте процесс механических колебаний систем с конечным числом степеней свободы.
- 17) Охарактеризуйте процесс вынужденных затухающих колебаний системы с одной степенью свободы.
- 18) Что называется гармоническим анализом колебательного процесса?
- 19) Как влияют на колебательный процесс разные виды трения: вязкое, сухое, внутреннее?
- 20) Как проявляется нелинейная зависимость сил трения от скорости?
- 21) Охарактеризуйте особенность динамики систем с внутренним трением.
- 22) В чем отличие кинематического от силового возбуждений.
- 23) Охарактеризуйте особенность колебаний систем с распределенными параметрами.
- 24) Охарактеризуйте процесс колебания систем с двумя степенями свободы.
- 25) Какие Вы знаете компьютерные методы и программы расчета динамических систем?
- 26) Охарактеризуйте процесс вынужденных затухающих колебаний систем с несколькими степенями свободы.
- 27) Какие существуют источники возмущений при работе очистного комбайна?

- 28) Охарактеризуйте процессы нагружения в очистном комбайне, влияние режимов работы и внешних воздействий на динамику.
- 29) Поясните, что означает динамическая характеристика элементов системы очистного комбайна?
- 30) С какой целью составляются эквивалентные схемы и уравнения движения комбайна?
- 31) Как исследуется динамика комбайна при моделировании и при проведении экспериментальных исследований?
- 32) Охарактеризуйте процессы вынужденных затухающих колебаний систем с распределёнными параметрами.
- 33) Как исследуется прочность машин при проведении экспериментальных динамических испытаний?
- 34) Что означают параметрические колебания?
- 35) Как выполняют анализ динамических процессов в приводах горных машин?
- 36) Основные задачи решаются при исследовании линейных динамических систем?
- 37) Как определяются нагрузки в трансмиссии и на исполнительном органе по нагрузкам в двигателе?
- 38) Охарактеризуйте процесс синтеза динамических систем привода горных машин.
- 39) Как исследуется динамика силовой системы шахтных скребковых конвейеров.
- 40) Охарактеризуйте динамику установившегося движения горной машины с цепным тяговым органом.
- 41) Какие возникают источники возмущения в цепном тяговом органе?
- 42) Перечислите приближенные методы расчета динамики.
- 43) Охарактеризуйте динамику пуска конвейеров.
- 44) Как составляются динамические модели горно-транспортных машин с сосредоточенными массами?
- 45) Охарактеризуйте динамику систем горных машин с защитой от перегрузок в режиме резкого торможения.
- 46) Какие задачи решаются при исследовании динамики забойного скребкового конвейера в режимах пуска, тяжелого пуска и экстренного стопорения?
- 47) С какой целью исследуются вибрационные характеристики горных машин и как обеспечивается виброзащита машины и человека-оператора?
- 48) Какие Вы знаете методы измерения вибрационных параметров?

6.6 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Охарактеризуйте виды динамических перегрузок и источники их возникновения.
- 2) Приведите динамические параметры горно-транспортных машин.
- 3) Какие принципы используются при составлении моделей?
- 4) Приведите особенности составления моделей протяженных тяговых органов.
- 5) В чем состоят цели и задачи исследования динамических систем горно-транспортных машин?
- 6) Охарактеризуйте внешние силы, действующие на горно-транспортную машину.
- 7) Какие задачи решаются при исследовании динамики горно-транспортных машин?
- 8) Какие Вы знаете методы исследования динамических систем?
- 9) Как выполняется адаптация эргатических динамических систем горно-транспортных машин к условиям эксплуатации?
- 10) С какой целью применяются критерии эффективности систем, целевые функции, ограничения, задачи оптимизации?
- 11) Охарактеризуйте динамические свойства протяженных тяговых органов горно-транспортных машин.
- 12) Каким образом строятся уравнения движения с применением принципа Даламбера?
- 13) Охарактеризуйте особенность динамики горно-транспортных машин с распределенными параметрами.
- 14) Как возникают собственные колебания с одной степенью свободы?
- 15) Поясните, как составляются волновые уравнения?
- 16) Каким образом может обеспечиваться защита горно-транспортных машин от динамических перегрузок?
- 17) Поясните особенности динамики скребковых конвейеров при пуске и экстренных стопорениях тягового органа.
- 18) С какой целью составляются уравнения динамики горно-транспортных машин?
- 19) Особенности динамики горно-транспортных машин с распределенными параметрами (на примере скребковых конвейеров).
- 20) Охарактеризуйте горно-транспортную машину как динамическую систему (состав, элементы, связи, структуру).
- 21) Приведите уравнения динамики горно-транспортных машин при движении одномассовых систем (на примере колебаний виброконвейера).

- 22) Охарактеризуйте динамику многомассовых динамических систем горно-транспортных машин (на примере продольной динамики поездов).
- 23) Особенности динамики ленточных конвейеров.
- 24) Перечислите методы исследования динамики горно-транспортных машин.
- 25) Как разрабатываются математические модели для исследования динамики горно-транспортных машин?
- 26) Охарактеризуйте динамику горно-транспортных машин с распределенными параметрами. Какими методами решаются волновые уравнения?
- 27) Приведите способы и средства защиты горно-транспортных машин от динамических перегрузок.
- 28) Поясните особенность разных видов связей: упругих связей Гука, вязких Фойгта, упруго-вязких связей Кельвина-Фойгта, связей трения.
- 29) Поясните виды динамических нагрузок в силовой системе скребкового конвейера.
- 30) Как учитываются влияния внешней среды и горнотехнических условий при составлении уравнений динамики горно-транспортных машин?
- 31) Поясните способы защиты человека-оператора от вибраций?
- 32) Приведите расчетную схему для исследования динамики работы бурильной машины вращательного действия.
- 33) Приведите расчетную схему для исследования динамики работы бурильной машины ударно-вращательного действия.
- 34) Поясните влияние упруго-демпфирующих элементов в конструкции бурильных машин на динамические параметры.
- 35) Какие существуют допустимые уровни вибрации при работе с ручными бурильными машинами.
- 36) Как определяется приведенная масса подъемной установки?
- 37) Приведите основное уравнение динамики подъемной установки.
- 38) С какой целью составляются эквивалентные динамические модели шахтных подъемных установок?
- 39) Каким образом обеспечивается динамическое уравнивание подъемной установки?

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Ермак, В. Н. Динамические процессы горных машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-00137-084-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109104.html> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Гольдман А.А. Динамика и прочность горных машин. Dynamics and Strength of Mining Machines : учебное пособие / А.А. Гольдман, В.Ф. Монастырский, Д.Д. Брагинцев, Г.П. Двойченкова. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 232 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843724>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3. Шигин А.О. Динамика и прочность : в 2 частях. Часть 1. Динамика и прочность бурового оборудования карьеров : учебник / А.О. Шигин, К.А. Бовин, И.С. Плотников [и др.]. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-7638-4160-2. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830712>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
4. Шигин А.О. Динамика и прочность : в 2 частях. Часть 2. Динамика и прочность выемочно-доставочного комплекса на открытых горных работах : учебник / А. О. Шигин, А. В. Гилёв, К. А. Бовин [и др.]. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. — 524 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830766>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
5. Динамика механических систем : учебное пособие / А. Н. Щепин, М. В. Брунгардт, Е. В. Брюховецкая, О. В. Конищева. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. — 156 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818894>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
6. Семенов, А. Г. Динамика и прочность машин. Основы теории колебаний : Конспект лекций / А. Г. Семенов. — Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2022. — 105 с. — URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/i22-266.pdf/info> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Елисеев, А. В. Системные подходы в задачах динамики машин, приборов и аппаратуры : монография / А. В. Елисеев, Н. К. Кузнецов, С. В. Елисеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0956-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123844.html> (дата обращения: 30.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Хроматов В.Е. Расчеты на прочность и жесткость элементов машиностроительных конструкций / В.Е. Хроматов, О.В. Новикова, А.В. Бесова, Е.В. Позняк, Т. Н. Догадина, В. Ю. Волоховский — М.: Издательство МЭИ, 2023. — 35 с. — URL: https://mpei.ru/Structure/Universe/pmam/structure/rmdsm/Documents/MeTOAH4ecKHe%20yKa3aHMfl%20no%20MMK%203%20ceMecTp%202023_KP_P3.pdf (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Степанов, А. Г. Динамика шахтных подъемных установок : монография / А. Г. Степанов. — 2017. — 328 с. — URL: geokniga-dinamika-shahtnyh-podemnyh-ustanovok.pdf. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Пановко, Г. Я. Динамика вибрационных технологических процессов / Г. Я. Пановко. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-4344-0711-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91927.html> (дата обращения: 09.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Вульфсон, И. И. Динамика машин. Колебания : Учебное пособие / И. И. Вульфсон. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 275 с.

5. Красильников, П. С. Прикладные методы исследования нелинейных колебаний / П. С. Красильников. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 528 с. — ISBN 978-5-4344-0671-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92109.html> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Нормативные ссылки

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08.12.2020 № 507 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах" (Зарегистрирован в Минюст 18.12.2020 № 61587) — Текст : электронный / Официальное опубликование правовых актов — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210103?ysclid=lmnb550xup344314914&index=1> (дата обращения: 10.04.2024).

2. Российская Федерация. Законы. О недрах : Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 : принят Государственной Думой 6 июля 2002 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/10104313/?ysclid=lmmbxpxfv455611923> (дата обращения: 10.04.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ, практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Динамика и прочность» для студентов специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» / сост. Н.М. Карманов, А.В. Щемелинин. — Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2021. — 52 с. — URL: <http://irbis.bti.secna.ru/doc11/2021-391.pdf>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Бельков В.Н. Испытание и расчет деталей машин : учебное пособие / В.Н. Бельков [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 159 с. // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128963.html>. (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4. Майфат, Д. А. Примеры решения задач по теоретической механике. Кинематика и динамика материальной точки : учебное пособие / Д. А. Майфат, П. В. Комаров. — Тверь : Тверской государственный университет, 2023. — 82 с. — ISBN 978-5-7609-1819-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136331.html> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.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 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<i>Учебно-научная лаборатория «Горных машин», площадь 290 м². Автоматическая справочная установка инв. № 10440001; вулканизатор инв. № 10490068; комбайн угольный 1К101 инв. № 10420322; комбайн угольный 2К52МУ инв. № 10420324; секция механизированной крепи МК инв. № 10420378; секция механизированной крепи КД80 инв. № 10420380; секция механизированной крепи «Донбасс» инв. № 10410153; секция механизированной крепи М87 инв. № 10420379; струговая установка УСТ2 инв. № 10420320; аккумуляторный электровоз 5АРВ инв. № 10420337; электрогидравлическое сверло ЭБГП инв. № 10420327; набор буровых штанг инв. № 1133225; гидровставка инв. № 1133264; гидрораспределитель инв. № 1133218; гидрораспределитель «ЭРА» инв. № 1133217; гидростойка инв. № 1133227; гидростойка в разборе инв. № 1133230; гидродомкрат передвижки конвейера инв. № 1133235; породопогрузочная машина 1ППН5; породопогрузочная машина 1ПНБ2; каретка перфоратора инв. № 1133210; перфоратор инв. № 1133211; перфоратор инв. № 1133228; перфоратор инв. № 1133229; перфоратор телескопический инв. № 1131061; посадочная гидростойка «Спутник» инв. № 1133224; ручная лебедка инв. № 1133254; скребковый конвейер СП63 инв. № 1133226; угольный комбайн А70 и исполнительный орган комбайна МК67; магнитная станция КУУВТ-350; электросверло СЭР19М.</i>	ауд. 107 корп. <u>лабораторный</u>
<i>Учебно-научная лаборатория «Шахтного подъема», площадь 180 м². Действующая подъемная машина (2БМ-2000), инв. №10420040, с блоком автоматики и пультом управления ЦПУ инв. №1134360 Модель подъемной машины 2БМ-2000, инв. №1134349 Модель многоканатной подъемной машины, инв. №1134032 Натурные образцы регуляторов давления РДУ, и РДБГ Лаборатория «Учебный штрек», площадь 260 м². Стенд для проведения статических испытаний Стенд для проведения динамических испытаний Стенд для исследования момента инерции Стенд для проведения усталостных испытаний при вращении Рельсовый путь L=40 м; элементы стрелочного перевода; бурильная установка инв. № 1042035; вагонетка шахтная ВГ-3,3 инв. № 1133272; аккумуляторный электровоз АМ8Д без аккумуляторного ящика инв. № 10420533; породопогрузочная машина ПМЛ-5; сухая подстанция ТСВП.</i>	ауд. 105 корп. <u>лабораторный</u> ауд. <u>учебный штрек</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры горных
энергомеханических систем
(должность)



(подпись)

А.Ю. Рутковский
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой



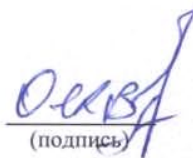
(подпись)

В.Ю. Доброногова
(Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры
горных энергомеханических систем

от 31.08.2024 г.

Декан факультета

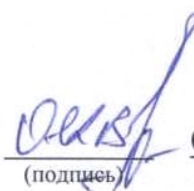


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.04 Горное дело
направленности «Горные машины
и оборудование»



(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	