

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г. Белово
(филиал КузГТУ в г. Белово)



Рабочая программа дисциплины

Динамические процессы горных машин и оборудования

Специальность «21.05.04 Горное дело»
Специализация «09 Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Форма обучения очно-заочная

Переутверждено
16.05.2023г.
Директор филиала КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинiec

Белово 2019



1505617750

Рабочую программу составил доцент, к.т.н. С.В. Герасименко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и техносферной безопасности
Протокол № 10 от 18.06.2019

Зав. кафедрой горного дела и
техносферной безопасности

В.Ф. Белов

В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим Советом филиала КузГТУ в г.Белово

Протокол № 12 от 01.07.2019

Председатель учебно-методического совета

Ж.А. Долганова

Ж.А. Долганова



1505617750

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Динамические процессы горных машин и оборудования", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общекультурных компетенций:

ОК-1 – владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Знать: - физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования;

Уметь: - определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании;

Владеть: - основными понятиями и определениями.

профессиональных компетенций:

ПК-14 - владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Знать: основы теории колебаний

Уметь: строить динамические модели колебательных систем с одной степенью свободы

Владеть: методикой составления уравнений движения для основных видов колебаний

ПК-18 - владеть владением навыками организации научно-исследовательских работ

Знать: методы регистрации колебаний

Уметь: экспериментально определять амплитуду, частоту и другие характеристики колебательных процессов

Владеть: методами уменьшения вредного влияния вибраций на человека и оборудование

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-9.4 – владеть готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду.

Знать: методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду.

Уметь: осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования.

Владеть: методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду.

В результате освоения дисциплины обучающийся в целом по дисциплине должен

Знать:

- физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования

- основы теории колебаний

- методы регистрации колебаний

- методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду.

Уметь:

- определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании

- строить динамические модели колебательных систем с одной степенью свободы

- экспериментально определять амплитуду, частоту и другие характеристики колебательных процессов

- осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования.

Владеть:

- основными понятиями и определениями

- методикой составления уравнений движения для основных видов колебаний

- методами уменьшения вредного влияния вибраций на человека и оборудование

- методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду.

2 Место дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования" в структуре ОПОП специальности

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теоретическая механика.



1505617750

Из высшей математики необходимо знать: дифференциальное исчисление функций одного и нескольких переменных, интегральное исчисление функций одного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения, сложение и умножение векторов, выражение произведений векторов в декартовых координатах, умножение матриц, численные методы решения систем линейных уравнений, аппроксимацию, интерполяцию.

Из теоретической механики необходимы: уравнения равновесия статики, кинематика плоского движения точки и твёрдого тела, определение скоростей и ускорений при составном движении, принцип Даламбера, теорема об изменении кинетической энергии системы, степени свободы и связи, уравнения Лагранжа второго рода.

3 Объем дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов			144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>			6
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>			6
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа			96
Форма промежуточной аттестации			экзамен

4 Содержание дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Часть 1. Динамика машины с абсолютно твёрдыми звеньями			
1.1 Приведение сил и масс при постоянных передаточных отношениях. Динамическая модель механизма			
1.2 Теорема Жуковского. Приведение сил при переменных передаточных отношениях			
1.3 Приведение масс. Динамическая модель механизма при переменных передаточных отношениях			
1.4 Определение закона изменения скорости звена приведения из уравнения кинетической энергии			



1505617750

1.5 Определение закона изменения скорости по диаграмме Виттенбауэра			
1.6 Определение момента инерции маховика			2
Часть 2. Динамика машины с учётом упругости звеньев			
2.1 Свободные колебания без демпфирования			1
2.2 Колебания при действии силы тяжести			
2.3 Эквивалентная жёсткость нескольких пружин			
2.4 Свободные колебания с демпфированием			
2.5 Вынужденные колебания без демпфирования			1
2.6 Вынужденные колебания с демпфированием			1
2.7 Кинематическое возбуждение колебаний			1
2.8 Колебания систем с двумя степенями свободы			
2.9 Динамический поглотитель колебаний			
2.10 Виброизоляция			
ИТОГО			6

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Постановка и порядок решения задачи о маховике			
2. Построение планов положений механизма			
3. Построение и расшифровка графика давления воздуха			
4. Приведение внешних сил: сущность, теорема Жуковского			
5. Построение повернутых планов скоростей			
6. Вычисление приведённого момента внешних сил			
7. Графическое интегрирование приведённого момента внешних сил			
8. Построение графика приращения кинетической энергии			
9. Вычисление и построение графика приведённого момента инерции			
10. Построение диаграммы Виттенбауэра			1
11. Примеры расчёта свободных колебаний (при $v_0 > 0$ и $v_0 < 0$)			1



1505617750

12. Регистрация свободных колебаний			1
13. Частота свободных колебаний			1
14. Колебания с демпфированием			1
15. Вынужденные колебания			1
16. Колебания систем с двумя степенями свободы			
17. Подведение итогов			
ИТОГО			6

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение разделов 1.1 - 1.6 (см. темы лекций)			24
Выполнение РГР (расчётно-графической работы)			24
Оформление отчёта и подготовка к защите РГР			24
Изучение разделов 2.1 - 2.10 (см. темы лекций)			24
ИТОГО			96

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Динамические процессы горных машин и оборудования", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Динамика машины абсолютно жёсткими звеньями	Расшифровка графика внешних сил	ОК-1, ПК-14, ПК-18	<i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования; <i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании; <i>Владеть</i> основными понятиями и определениями. <i>Знать</i> методику построения п л а н о	Опрос по контрольным вопросам



1505617750

				в положении механизма. <i>Уметь</i> строить индикаторную диаграмму. <i>Владеть техникой</i> представления внешних сил в функции от угла поворота входного звена	
2	Динамика машины абсолютно вёрдыми звеньями	Приведение сил и масс	ОК-1, ПК-14, ПК-18	<i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования; <i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании; <i>Владеть</i> основными понятиями и определениями. <i>Знать</i> теорему Н.Е. Жуковского. <i>Уметь</i> строить планы скоростей. <i>Владеть</i> методом "рычага Жуковского" для приведения сил	Опрос по контрольным вопросам
3	Динамика машины абсолютно вёрдыми звеньями	Приращение кинетической энергии машины	ОК-1, ПК-14, ПК-18	<i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования; <i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании; <i>Владеть</i> основными понятиями и определениями. <i>Знать</i> условие установившегося движения. <i>Уметь</i> определять: внешний момент входного звена; закон изменения приращения кинетической энергии машины. <i>Владеть</i> методикой графического интегрирования	Опрос по контрольным вопросам
4	Динамика машины абсолютно вёрдыми звеньями	Диаграмма Виттенбауэра	ОК-1, ПК-14, ПК-18	<i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования; <i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании; <i>Владеть</i> основными понятиями и определениями. <i>Знать</i> значение маховика. <i>Уметь</i> определять его момент инерции по диаграмме Виттенбауэра. <i>Владеть</i> представлением о причинах неравномерного хода машины	Опрос по контрольным вопросам



1505617750

5	Динамика с машин у ругими звеньями	Свободные колебания	ОК-1, ПСК-9.4	<p><i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования;</p> <p><i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании;</p> <p><i>Владеть</i> основными понятиями и определениями.</p> <p><i>Знать</i> методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду.</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования.</p> <p><i>Владеть</i> методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду</p>	Опрос по контрольным вопросам
6	Динамика с машин у ругими звеньями	Свободные колебания с демпфированием	ОК-1, ПСК-9.4	<p><i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования;</p> <p><i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании;</p> <p><i>Владеть</i> основными понятиями и определениями.</p> <p><i>Знать</i> методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду.</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования.</p> <p><i>Владеть</i> методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду</p>	Опрос по контрольным вопросам
7	Динамика с машин у ругими звеньями	Вынужденные колебания	ОК-1, ПСК-9.4	<p><i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования;</p> <p><i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании;</p> <p><i>Владеть</i> основными понятиями и определениями.</p> <p><i>Знать</i> методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду.</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования.</p>	Опрос по контрольным вопросам



1505617750

				<i>Владеть</i> методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду	
8	Динамика машин с супругими звеньями	Кинематическое возбуждение колебаний	ОК-1, ПСК-9.4	<i>Знать</i> физические принципы и свойства эксплуатации горных машин и оборудования; <i>Уметь</i> определять причины возникновения, амплитуду и частоту физических процессов происходящих в работающем оборудовании; <i>Владеть</i> основными понятиями и определениями. <i>Знать</i> методы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижения их техногенной нагрузки на окружающую среду. <i>Уметь</i> осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования. <i>Владеть</i> методами снижения техногенной нагрузки горных машин и оборудования на окружающую среду	Опрос по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Расчётно-графическая работа на тему "Определение момента инерции маховика" - на примере поршневого компрессора.

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделу "Динамика машины с абсолютно твёрдыми звеньями" будет заключаться в представлении студентом запланированной части расчётно-графической работы и в ответе на вопросы, касающиеся этой части. Пример:

1. Какое положение механизма принято за начальное?
2. Что отложено по осям индикаторной диаграммы?
3. Как найдены значения силы полезного сопротивления в разных положениях звена приложения этой силы?
4. К какому звену вашего механизма приводятся силы и массы?
5. Как найдены положения звена приведения в точках "излома" графика силы полезного сопротивления?
6. Сформулируйте теорему Н. Е. Жуковского.
7. Что означает приведение сил?
8. Какие допущения принимают в отношении движущего момента при решении задачи о маховике?
9. На примере одного положения механизма покажите, как был определён приведённый момент внешних сил.
10. Составьте уравнение, из которого выводят приведённый момент инерции механизма.

Текущий контроль по разделу "Динамика машины с учётом упругости звеньев" заключается в ответе на контрольные вопросы.

Пример:

1. Какие колебания называются гармоническими?
2. Дайте определение периоду и частоте колебаний.
3. Что называется круговой частотой колебаний?
4. Напишите выражение круговой частоты колебаний через период.
5. Что называется жёсткостью пружины?
6. Как выражается круговая частота через жёсткость и массу колеблющегося груза?
7. Как выражается круговая частота через статическую деформацию?
8. Напишите уравнение свободных колебаний упруго подвешенной массы.



1505617750

9. Что такое фаза колебаний и начальная фаза.
10. Изобразите график свободных колебаний.
11. Изобразите расчётную схему горизонтальных свободных колебаний.
12. Составьте дифференциальное уравнение колебаний по п. 11.
13. Напишите формулу общего решения дифференциального уравнения по п. 12.
14. Выведите формулы постоянных интегрирования в решении по п. 13.
15. Покажите геометрическую интерпретацию решения по п. 13.

Критерии оценивания:

"Отлично", если студент справился более, чем с 90% задания;

"Хорошо", если студент справился с 70% задания;

"Удовлетворительно", более чем с 50% задания;

"Неудовлетворительно", если студент справился менее чем с 50% задания.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Оценочными средствами при промежуточной аттестации являются экзаменационные билеты.

Примеры вопросов:

1. Постановка и порядок решения задачи динамического анализа машины;
2. Теорема Н. Е. Жуковского: формулировка и доказательство;
3. Приведение сил с помощью "Рычага Жуковского";
4. Приведение масс. Динамическая модель механизма с одной степенью свободы.
5. Диаграмма Виттенбауэра и её применение для определения закона движения машины.
6. Определение момента инерции маховика.
7. Статическое и динамическое уравнивание вращающихся звеньев машины.
8. Уравнивание механизмов.
9. Основные характеристики гармонических колебаний: амплитуда и размах колебаний, период, частота, фаза.
10. Вывод дифференциального уравнения свободных колебаний массы.
11. Приведение дифференциального уравнения свободных колебаний к алгебраическому виду.
12. Общее решение дифференциального уравнения свободных колебаний.
13. Геометрическая интерпретация общего решения дифференциального уравнения свободных колебаний.
14. Колебания при действии силы тяжести.
15. Выражение круговой частоты и периода колебаний через статическую деформацию.
16. Эквивалентная жёсткость пружин при их параллельном и последовательном соединении.
17. Свободные колебания с демпфированием: расчётная схема; дифференциальное уравнение колебаний.
18. Декремент затухания свободных колебаний с демпфированием.
19. Вынужденные колебания без демпфирования: расчётная схема и вывод дифференциального уравнения колебаний.

Критерии оценивания:

"Отлично", если студент справился более, чем с 90% задания;

"Хорошо", если студент справился с 70% задания;

"Удовлетворительно", более чем с 50% задания;

"Неудовлетворительно", если студент справился менее чем с 50% задания.

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

Экзамен проводится по билетам. Билет содержит два вопроса и задачу. На подготовку к ответу отводится полчаса. Любая форма списывания запрещена. Студент, уличённый в списывании, получает оценку "неудовлетворительно". В общем случае ответ должен содержать расчётные схемы, выводы формул, примеры. Текстовая часть ответа может быть передана устно. Помимо прочего экзаменационная оценка зависит также от качества расчётных и иных схем, точности формулировок, ясности языка и мышления.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования"

6.1 Основная литература



1505617750

1. Ермак, В. Н. Теория механизмов и машин (краткий курс) : учебное пособие / В. Н. Ермак ; ФГБОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2011. – 164 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90546&type=utchposob:common>

6.2 Дополнительная литература:

2. Динамические процессы горных машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело"] / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра информационных и автоматизированных производственных систем. – Кемерово, 2019. - 70с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91749&type=utchposob:common>

3. Герике, Б. Л. Вибродиагностика горных машин и оборудования [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. "Технолог. машины и оборудование" / Б. Л. Герике, И. Л. Абрамов, П. Б. Герике; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2007. – 167 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90261&type=utchposob:common>

4. Малышкин Д. А., Курышкин Н. П. Динамический анализ и синтез машинного агрегата [Электронный ресурс]: учеб. пособие [для студентов вузов, обучающихся по машино- строительным направлениям подготовки] / "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово, 2011. – 90 с. режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90663&type=utchposob:common>

5. Кривенко, А.Е. Основы проектирования горных машин и оборудования: учебное пособие для вузов / А.Е. Кривенко. – М.: Горная книга, МГГУ, 2010. – 105 с. (5)

6. Кривенко, А.Е. Основы проектирования горных машин и оборудования: учебное пособие для вузов / А.Е. Кривенко. – МГГУ, 2006. – 105 с.

Ермак, В. Н. Практикум по теории механизмов и машин в среде MatLab [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово, 2009. – 86 с. режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90392&type=utchposob:common>

6.3 Методическая литература

1. Динамика машин с абсолютно твердыми звеньями [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Динамические процессы горных машин и оборудования" для обучающихся направления подготовки специальности 21.05.04.09 "Горные машины и оборудование" / В. Н. Ермак ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово, 2018. - 20с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4545>

2. Регистрация свободных колебаний [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Динамические процессы горных машин и оборудования» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», всех форм обучения / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово, 2017. - 5с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=796>

3. Колебания с демпфированием [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Динамические процессы горных машин и оборудования» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», всех форм обучения / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово, 2017. - 5с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=817>

4. Вынужденные колебания [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Динамические процессы горных машин и оборудования» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», всех форм обучения / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово, 2017. - 5с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=830>

5. Частота свободных колебаний [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Динамические процессы горных машин и оборудования» для специальности 21.05.04.09 (ГЭС) / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово, 2017. - 5с. - Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=801>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Официальный сайт КузГТУ – WWW.kuzstu.ru.

Официальный сайт филиала belovokyzgty.ru

Книги издательства Лань – <http://www.elanbook>.

Научная электронная библиотека – ELIBRARY.RU.



1505617750

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Динамические процессы горных машин и оборудования"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины а также знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспект лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Динамические процессы горных машин и оборудования", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Google Chrome
2. Yandex

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Динамические процессы горных машин и оборудования"

Материально-техническая база включает в себя:

1. учебная аудитория № 124 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедийным оборудованием: Переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота , 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять, проектор Acer S1212 с максимальным разрешением 1024x768;

- специализированным виртуальным комплексом лабораторных работ, учебно-информационными стендами – планшетами, стендами металлических и неметаллических материалов, наглядными пособиями металлических и неметаллических изделий, стендами сварочных соединений.

2. Для самостоятельной работы обучающихся используется научно-техническая библиотека, компьютерный класс №207, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно- образовательную среду филиала.

11. Иные сведения и (или) материалы

Процесс формирования профессиональных компетенций при изучении дисциплины включает аудиторные занятия и самостоятельную работу. Аудиторные занятия включают лекции и практические занятия. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии: традиционная, интерактивная.



1505617750