



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.В. Гааринцев  
И.О. Фамилия  
07 09 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ  
*РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)*

Специальности  
21.05.04 Горное дело  
*информационные технологии*

Специализация программы  
Горные машины и оборудование  
*машиностроение*

Уровень высшего образования – специалист

Форма обучения  
Очная


институт	<i>Институт горного дела и транспорта</i>
Кафедра	<i>Горных машин и транспортно-технологических комплексов</i>
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Горного дела и транспорта ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Минобр РФ от 17.10.2016 № 1298.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горного дела и транспортно-технологических комплексов «30» августа 2018 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 /А.Д. Кольба/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института горного дела и транспорта « 07 » сентября 2018 г., протокол № 1.

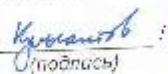
Председатель

 /С.Е. Гаврилов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

профессор, докт. техн. наук, доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)  
 /В.С. Вагин/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Решен текст:

инженер СП ООО "Урал-Интергазсервис" ЛП  
(должность, ученая степень, ученое звание)  
 : Р.В. Кузнецов :  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний фундаментальных законов динамических процессов и их применения при решении инженерных задач в горных машинах

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Динамика и прочность» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теории механизмов и машин», «Технологии горного машиностроения».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин «Горные машины и оборудование», «Электропривод», «Транспортные машины».

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>			
Знать:	Теоретические основы экспериментальных и лабораторных исследований	Объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы	Структуры комплексной механизации добычи, подъема, транспорта и переработки твердых полезных ископаемых
Уметь:	Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности	Выбирать необходимые методы исследования	Модифицировать существующие методы и разрабатывать новые исходя из задач конкретного исследования
Владеть:	Теоретическими методами исследования	Компьютерными методами исследования	Методами организации научно-исследовательских работ
<b>ПСК-9.1 - способностью разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения</b>			
Знать	основы технического и сервисного обслуживания горных машин и оборудования;	техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства;	методологию испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			и оборудования различного функционального назначения.
Уметь	обосновывать применение методов системного анализа к исследованию стационарных горных машин;	корректно излагать результаты проведения испытаний и экспериментов и оценки технического состояния современных горных машин и оборудования	генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного составления технической и нормативной документации для машиностроительного производства
Владеть	способами оценивания надежности и практической пригодности существующих и новых горных машин;	практическими навыками проведения критического анализа современных горных стационарных машин;	навыками и методиками обобщения результатов испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 часа:

- аудиторная работа – 72 часов;
- самостоятельная работа – 36 часов;
- подготовка к экзамену – 36 часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>1</sup>	самост. раб.		
1. Общие вопросы динамики горных машин.	8	4	2	2	4	Отчет по лаб. работе № 1	
2 Методика составления эквивалентных (расчетных) схем машин	8	4	2	2	4	Отчет по лаб. работе № 2	
3. Учет упругих свойств трансмиссии машин	8	4	2	2	4	Отчет по лаб. работе № 3	
4. Учет величины и распределение масс в трансмиссии машины	8	4	2	2	6	Отчет по лаб. работе № 4	
5. Методики составления дифференциальных уравнений движения	8	4	2	2	6	Защита контрольной работы № 1	
6. Метод Лагранжа. Методика составления уравнений движения систем с распределенной массой	8	8	4/3	4/3	6	Защита контрольной работы № 2	
7. Методика проведения экспериментального исследования динамики	8	8	4/3	4/3	6	Защита контрольной работы № 3	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>18/6</b>	<b>18/6</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>	

## 5. Образовательные и информационные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование современного мультимедийного оборудования (проекторов, персональных компьютеров) для более четкого и наглядного восприятия учебного материала.

В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы; использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel, MS Power Point;

В процессе преподавания дисциплины широко используются современные технические средства обучения.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится в виде беседы и обсуждения заданий индивидуальной научно-исследовательской работы.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Общие вопросы динамики горных машин.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
2 Методика составления эквивалентных (расчетных) схем машин	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
3. Учет упругих свойств трансмиссии машин	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
4. Учет величины и распределение масс в трансмиссии машины	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	6	Беседа - обсуждение
5. Методики составления дифференциальных уравнений движения	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	6	Беседа - обсуждение
6. Метод Лагранжа. Методика составления уравнений движения систем с распределенной массой	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	6	Беседа - обсуждение
7. Методика проведения экспериментального исследования динамики	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	6	Беседа - обсуждение
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### *Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:*

1. Какова необходимость расчета динамических процессов горных машин?
2. Какие динамические процессы имеют место в горных машинах?
3. Каков источник возникновения переходных процессов?
4. Каков источник возникновения вынужденных механических (крутильных и продольных) колебаний
5. Каков источник возникновения волновых (продольных) колебаний в цепях
6. Как определяется коэффициент жесткости при линейной деформации?
7. Как определяется коэффициент жесткости при крутильной деформации?.
9. Как определяется коэффициент демпфирования при крутильной деформации?
10. Как определяется упругая или восстанавливающая сила?.
11. Как определяется упругий или восстанавливающий момент?.
12. Чем определяется динамическая значимость упругого элемента?

13. Какие упругие элементы считаются эквивалентными с точки зрения динамики?
14. Как определяется приведенная жесткость участка?)
15. Чем определяется значимость той или иной массы с точки зрения динамики?
16. Какие массы считаются эквивалентными в динамическом отношении?
17. Как осуществляется приведение вращающихся масс к центру приведения?
18. Как приводится жесткость цепи (элемент подвергающийся растяжению) к любому центру приведения?
19. Как приводится линейная жесткость каната к радиусу органа навивки каната?
20. Как определяется демпфирующая сила?
21. Как определяется демпфирующий момент?
22. Как определяется инерционная сила?
23. Как определяется инерционный крутящий момент?
24. Как обозначается возмущающая сила и возмущающий момент?
25. Как определяется кинетическая энергия при поступательном движении?
26. Как определяется кинетическая энергия при вращательном движении?
27. Как определяется потенциальная энергия при поступательном движении?
28. Как определяется потенциальная энергия при вращательном движении?.
29. Как определяется работа внешних сил при поступательном движении?
30. Как определяется работа внешних сил при вращательном движении?
31. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при поступательном движении? (
32. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при вращательном движении ?
33. Как определяется собственная круговая частота при поступательном движении?
34. Как определяется собственная круговая частота при вращательном движении?
35. Как определяется собственная частота при поступательном и вращательном движении?

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### а) Основная литература:

1. Воскресенский Г.Г. Введение в динамику гидропривода рабочего оборудования мобильных машин /Г.Г. Вознесенский – Хабаровск: Из-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. 152 с.
2. Комаров М.С. Динамика грузоподъемных машин. – М.: Гос. науч-тех. изд., 1962..
3. Волков Д.П. Динамические нагрузки в универсальных экскаваторах-кранах. – М.: Гос. науч-тех. изд., 1958.
4. Терских В.П. Расчеты крутильных колебаний силовых установок, т. I, II, III. Машгиз, 1953, 1954.
5. Давыдов Б.А., Скородумов Б.А. Статика и динамика машин. – М.: Машиностроение 1967.

### б) Дополнительная литература:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.:Высшая школа, 2007.
2. Цзе Ф.С., Морзе И.Е., Хинкл Р.Т. Механические колебания. – М.: Машиностроение, 1966.

### в) Методические указания:

1. Вагин В.С., Курочкин А.И. и др. Основы динамических расчетов горных машин: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Динамика горных машин». Магнитогорск: Из-во Магнитогорск. гос. техн. уе-та им.Г.И. Носова. 2014 41 с.



**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. FluidSIM 5.2b программа для построения и моделирования гидравлических схем
2. <http://e.lanbook.com/>
3. [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Краткое содержание учебно-методических материалов и оборудования	Наличие	Место хранения
Промышленные образцы элементов машин.	5 шт.	Лаборатория горных машин
Модели шахтных подъемных установок	2 стенда	Лаборатория горных и стационарных машин
Промышленная подъемная установка с электрическим и гидравлическим приводом.	1 стенд .	Лаборатория стационарных машин