

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и
комплексов (ГМиК_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и
комплексов (ГМиК_ПФ)**

наименование кафедры

Проф., д-р техн. наук Морин А.С.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ**

Дисциплина Б1.В.03 Динамика и прочность

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация
специальность 21.05.04.09 Горные машины и комплексы

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.09 Горные
машины и комплексы

Программу
составили _____

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у специалиста любого профиля инженерного мышления и навыков самостоятельной работы на основе овладения методами анализа и расчетов элементов конструкций, позволяющих проектировать надежные и экономичные конструкции, механизмы, машины и приборы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Изучение поведения материалов при различных силовых воздействиях и обоснование теоретических положений механики деформирования.

2. Изучение методов анализа и расчета, гарантирующих с заданным коэффициентом запаса прочности, жесткости, устойчивости и выносливости элементов конструкции при максимально возможной экономии материала.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2: владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	
Уровень 1	методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
Уровень 1	использовать методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
Уровень 1	методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	
Уровень 1	основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
Уровень 1	использовать основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
Уровень 1	основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-4: готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых	

полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Уровень 1	технологические процессы на производственных объектах
Уровень 1	управлять технологическими процессами на производственных объектах
Уровень 1	навыками управления технологическими процессами на производственных объектах
ПК-5:готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Уровень 1	принципы и правила разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду
Уровень 1	разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду
Уровень 1	навыками разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду
ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Уровень 1	методологию выполнения лабораторных работ
Уровень 1	выполнять экспериментальные и лабораторные исследования
Уровень 1	навыками выполнения экспериментальных и лабораторных исследований
ПК-17:готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Уровень 1	знать средства опытно-промышленных испытаний оборудования
Уровень 1	использовать средства опытно-промышленных испытаний оборудования
Уровень 1	навыками использования средств опытно-промышленных испытаний оборудования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В своей теоретической части курс опирается на математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления, базируется на общих законах физики, теоретической механики, в экспериментальной части - на физику и материаловедение.

Физика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Прикладная механика

Для производственной, преддипломной практик и выполнения ВКР.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	5
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	4 (144)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,5 (18)	0,39 (14)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,28 (10)	0,22 (8)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,17 (6)		0,17 (6)
практикумы			
лабораторные работы	0,22 (8)	0,22 (8)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	5,75 (207)	3,39 (122)	2,36 (85)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,36 (13)	0,11 (4)	0,25 (9)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность современных представлений о физике процесса разрушения	2	0	0	24	ПК-16 ПК-17
2	Влияние физико-механических характеристик горных массивов и режимных параметров на эффективность буровых станков	1,5	0	0	25	ПК-16 ПК-17
3	Эксплуатация бурового инструмента	1,5	0	4	25	ПК-16 ПК-17
4	Проектирование режимных параметров и управление режимами станков шарошечного бурения	2,5	0	2	24	ПК-16 ПК-17
5	Принципы расчета деталей машин на прочность и жесткость	2,5	0	2	24	ПК-16 ПК-17

6	Численные методы расчетов напряженно-деформированного состояния	3	3	0	21	ПК-16 ПК-17
7	Реализация МКЭ в программных комплексах	1	0	0	10	ПК-16 ПК-17
8	Инженерные методы проектирования конструкций экскаваторов	2	0	0	24	ПК-16 ПК-17
9	Новые задачи анализа напряженно-деформированного состояния при проектировании экскаваторов	1	0	0	15	ПК-16 ПК-17
10	Динамика и прочность горных автосамосвалов. Эффективность эксплуатации и надежность большегрузных автосамосвалов на горных предприятиях	1	3	0	15	ПК-16 ПК-17
Всего		18	6	8	207	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные сведения о процессе разрушения	1	0	0
2	1	Теоретическая и реальная прочность твердых тел	0,5	0	0
3	1	Предмет механики разрушения	0,5	0	0

4	2	Анализ проблемы разрушения и низкого ресурса рабочего инструмента при бурении технологических скважин	1	0	0
5	2	Нагрузки на породоразрушающий инструмент при бурении сложноструктурных горных пород	0,5	0	0
6	3	Особенности эксплуатации бурового инструмента	1	0	0
7	3	Области применения бурового инструмента различных типов	0,5	0	0
8	4	Разработка принципов управления режимами бурения технологических скважин буровыми станками	1	0	0
9	4	Принципы разработки технологии бурения и расчет производительности буровых станков	0,5	0	0
10	4	Разработка механизма управления режимами бурения буровыми станками	1	0	0
11	5	Напряженное состояние в точке тела	0,5	0	0
12	5	Оценка прочности материала в точке тела	0,5	0	0
13	5	Деформированное состояние в точке тела	0,5	0	0
14	5	Физические уравнения	0,5	0	0
15	5	Полная математическая модель упругого деформируемого тела	0,5	0	0
16	6	Метод конечных разностей	2	0	0
17	6	Вариационно-разностный метод	1	0	0

18	7	Реализация МКЭ в программных комплексах ANSYS, КОМПАС, INVENTOR и др.	1	0	0
19	8	Нагрузки и определение усилий в несущих элементах конструкций	1	0	0
20	8	Аварии и разрушения конструкций экскаваторов	1	0	0
21	9	Анализ номинального напряженного состояния и адекватности расчетных схем конструкций экскаваторов	1	0	0
22	10	Показатели эффективности и области рационального использования карьерных автосамосвалов. Надежность и аварийность карьерных автосамосвалов	1	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	6	Метод конечных элементов	3	0	0

2	10	Постановка задачи повышения эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов. Показатели эффективности и области рационального использования карьерных автосамосвалов. Надежность и аварийность карьерных автосамосвалов	3	0	0
Всего			6	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	3	Напряженно-деформированное состояние шарошек при возникновении ударных нагрузок	2	0	0
2	3	Напряженное состояние шарошечного долота разборной конструкции	2	0	0
3	4	Механизм управления режимами бурения буровыми станками	2	0	0
4	5	Расчеты на выносливость	2	0	0
Всего			8	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Яцун С. Ф., Мищенко В. Я., Политов Е. Н.	Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 150100 "Материаловедение и технологии материалов"	Москва: Альфа-М, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лебедев А. А., Ковальчук Б. И., Уманский С. Э., Гигиняк Ф. Ф., Лпмашевский В. П.	Справочное пособие по расчету машиностроительных конструкций на прочность: справочное издание	Киев: Техника, 1990
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Махутов Н. А., Фролов К. В., Москвичев В. В.	Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность: Ч. 1. Критерии прочности и ресурса: монография : в 2-х ч.	Новосибирск: Наука, 2005
Л3.2	Махутов Н. А., Фролов К. В., Москвичев В. В.	Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность: Ч. 2. Обоснование ресурса и безопасности: монография : в 2-х ч.	Новосибирск: Наука, 2005
Л3.3	Герстенбергер В. Э., Мартынова Т. П.	Соппротивление материалов. Расчет балок на прочность и жесткость: практикум	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.4	Махутов Н. А.	Деформационные критерии разрушения и расчет элементов конструкций на прочность	Москва: Машиностроение, 1981
Л3.5	Доронин С.В., Бабушкин А.В.	Механика разрушения. Разрушения и дефектность технических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Махутов Н.А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопас-ность: В 2 ч. / Н.А. Махутов. Новосибирск: Наука, 2005. – Ч.1: Критерии прочности и ресурса. – 494 с.
2. Махутов Н.А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопас-ность: В 2 ч. / Н.А. Махутов. Новосибирск: Наука, 2005. – Ч.2: Обоснование ресурса и безопасности. – 610 с.
3. Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Расчеты деталей машин на проч-ность и долговечность: Справочник – М.: Машиностроение, 1985. – 224 с.
4. Власов В.З. Теория тонкостенных стержней. М.: Наука, 1958, 820 с.
5. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1979, с.
6. Кильчевский Н.А., Издебская Г.А., Киселевская Л.М. Лекции по аналитической механике оболочек. Киев: Вища школа, 1974, 231 с.
7. Воронцов А.Н., Петровский А.В. Тензоры в криволинейных координатах. М.: Изд-во МЭИ, 1987, 94 с.

Дополнительная литература

1. Ржаницын А.Р. Строительная механика. М.: Высшая школа, 1991, 439 с.
2. Бидерман В.Л. Механика тонкостенных конструкций. М.: Машинострое-ние, 1977, 488 с.
3. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в 3-х томах / Под редакцией И.А. Биргера и Я.Г. Пановко. М.: Машиностроение, 1968, Т.1 □ 831 с, Т.2 □ 463 с, Т.3 567 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программа ANSYS И Autodesk Inventor.
-------	--------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Интернет ресурсы, сайт библиотеки СФУ
-------	---------------------------------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, лекционная аудитория.