

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.04.01 Динамика и прочность

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.35 Горные машины и оборудование

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-2: Способен проводить проектно-исследовательские работы и выбирать способы и средства мониторинга технического состояния и проведения диагностических измерений горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации</b> |  |
| ПК-2.1: Выбирает способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации  | Способы мониторинга технического состояния горных машин<br>Выбирать средства мониторинга технического состояния<br>Навыками выбора средств мониторинга |
| <b>ПК-5: Способен выбирать и рассчитывать технологические параметры горных машин и оборудования на основе знаний технологических схем горного производства</b>  |  |
| ПК-5.1: Выбирает основные параметры горных машин и оборудования исходя из технологических схем горного производства   | Основные параметры горных машин<br>Выбирать основные параметры горных машин<br>Навыками выбора основных параметров                                     |

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п   | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|  |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Сущность современных представлений о физике процесса разрушения</b>  |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Основные сведения о процессе разрушения   | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Теоретическая и реальная прочность твердых тел  | 0,5                            |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 3. Предмет механики разрушения   | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 4. Основные механизмы образования трещин   |                                |                          |   |                          |  |                          | 25                                  |                          |
| <b>2. Влияние физико-механических характеристик горных массивов и режимных параметров на эффективность буровых</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Анализ проблемы разрушения и низкого ресурса рабочего инструмента при бурении технологических скважин | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Нагрузки на породоразрушающий инструмент при бурении сложноструктурных горных пород                   | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 3. Методика расчета усталостной прочности как основного фактора стойкости шарошечных долот               |                                |                          |   |                          |  |                          | 25                                  |                          |
| <b>3. Эксплуатация бурового инструмента</b>  |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Особенности эксплуатации бурового инструмента   | 0,5                            |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
|--|-----|--|---|--|--|--|----|--|--|
| 2. Области применения бурового инструмента различных типов                                     | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 3. Напряженно-деформированное состояние разборного бурового долота режуще-вращательного типа   |     |  |   |  |  |  | 21 |  |  |
| <b>4. Проектирование режимных параметров и управление режимами станков шарошечного бурения</b> |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 1. Разработка принципов управления режимами бурения технологических скважин буровыми станками  | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 2. Принципы разработки технологии бурения и расчет производительности буровых станков          | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 3. Разработка механизма управления режимами бурения буровыми станками                          | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 4. Способы получения непрерывного достоверного сигнала о статических и динамических нагрузках  |     |  |   |  |  |  | 20 |  |  |
| 5. Анализ процесса разрушения детали   |     |  | 6 |  |  |  |    |  |  |
| <b>5. Принципы расчета деталей машин на прочность и жесткость</b>                              |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 1. Напряженное состояние в точке тела  | 2   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 2. Оценка прочности материала в точке тела   | 2   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 3. Деформированное состояние в точке тела  | 2   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 4. Физические уравнения  | 1   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 5. Полная математическая модель упругого деформируемого тела                                   | 1   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 6. Расчет на выносливость при переменной амплитуде цикла                                       |     |  |   |  |  |  | 15 |  |  |
| <b>6. Реализация МКЭ в программных комплексах</b>  |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 1. Реализация МКЭ в программных комплексах ANSYS, КОМПАС, INVENTOR и др.                       | 2   |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 2. Моделирование в программных комплексах  |     |  |   |  |  |  | 15 |  |  |

| <b>7. Инженерные методы проектирования конструкций экскаваторов</b>  |    |  |    |  |  |  |     |  |
|--|----|--|----|--|--|--|-----|--|
| 1. Нагрузки и определение усилий в несущих элементах конструкций   | 1  |  |    |  |  |  |     |  |
| 2. Аварии и разрушения конструкций экскаваторов  | 1  |  |    |  |  |  |     |  |
| 3. Сценарии аварий экскаваторов  |    |  |    |  |  |  | 15  |  |
| <b>8. Новые задачи анализа напряженно-деформированного состояния при проектировании экскаваторов</b>   |    |  |    |  |  |  |     |  |
| 1. Анализ номинального напряженного состояния и адекватности расчетных схем конструкций экскаваторов   | 1  |  |    |  |  |  |     |  |
| 2. Моделирование нелинейного поведения несущих конструкций экскаваторов  |    |  |    |  |  |  | 15  |  |
| <b>9. Динамика и прочность горных автосамосвалов. Эффективность эксплуатации и надежность большегрузных</b>  |    |  |    |  |  |  |     |  |
| 1. Показатели эффективности и области рационального использования карьерных автосамосвалов. Надежность и аварийность карьерных автосамосвалов  | 1  |  |    |  |  |  |     |  |
| 2. Постановка задачи повышения эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов. Показатели эффективности и области рационального использования карьерных автосамосвалов. Надежность и аварийность карьерных автосамосвалов |    |  | 14 |  |  |  |     |  |
| 3. Долговечность рам автосамосвалов и надежность экскаваторно-автомобильных комплексов. Ресурс рам при движении автосамосвала  |    |  |    |  |  |  | 16  |  |
| Всего  | 21 |  | 20 |  |  |  | 167 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. 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).
3. 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).
4. 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).
5. Герстенбергер В. Э., Мартынова Т. П. Соппротивление материалов. Расчет балок на прочность и жесткость: практикум(Красноярск: СФУ).
6. Доронин С.В., Бабушкин А.В. Механика разрушения. Разрушения и дефектность технических систем: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программа ANSYS И Autodesk Inventor.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Интернет ресурсы, сайт библиотеки СФУ

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс, лекционная аудитория.