

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Тихоокеанский государственный университет

**Утверждаю**  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ С. В. Шалобанов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2006 г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
по кафедре «Строительные и дорожные машины»  
**Горные машины и оборудование**

Утверждена научно-методическим советом университета по направлению  
130000 — Геология, разведка и разработка полезных ископаемых для  
специальности 090500 (130403.65) — Открытые горные работы

Хабаровск, 2006 г.

Программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями Государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса в Тихоокеанском государственном университете.

Программу составил доктор технических наук, профессор кафедры СДМ С. А. Шемякин.

Программам рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Строительные и дорожные машины»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Зав. кафедрой СДМ \_\_\_\_\_ С. Н. Иванченко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к изданию

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Е. Б. Шевкун  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Одобрено учебно-методической комиссией специальности 170900

Директор ДВЛТИ \_\_\_\_\_ В. В. Шкутко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Горные машины и оборудование» является формирование знаний и умений студентов в области конструкций, теории рабочих процессов и определения основных параметров горной техники.

При этом специалист должен знать специальные дисциплины, раскрывающие применительно к специализации «Открытые горные работы» вопросы выбора горной техники, технологию ведения открытых работ с применением выбранной техники и основные направления научно-технического прогресса в области создания и применения горных машин и оборудования.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По завершении изучения дисциплины «Горные машины и оборудование» студент должен:

- знать конструктивные схемы основных горных машин и их характеристики; принципы действия и управления горными машинами; расчет основных конструктивных и режимных параметров машин; обоснование производительности машин; характеристики надежности машин;
- владеть навыками выбора необходимого рабочего и инвентарного парка машин;
- должен иметь опыт или представление о техническом и организационном обеспечении научных исследований горных машин и реализации их результатов, об информационном поиске и анализе информации по объектам исследования.

## 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Структура дисциплины и ее характеристики приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Объем дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции» и виды учебной работы.**

Наименование	По учебным планам (УП)	
	С максимальной трудоемкостью	С минимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины	по ГОС	100
	по УП	119
Изучается в семестрах	6,7	
Вид итогового контроля по семестрам		
	Зачет	6
	Экзамен	7

Курсовой проект (КП) Курсовая работа (КР) Расчетно-графические работы (РГР) Рефераты (РФ) Домашние задания (ДЗ)		
Аудиторные занятия:	Всего	68
В том числе:	Лекций (л)	34
	Лабораторных работ (лр)	-
	Практических занятий (пз)	34
Самостоятельная работа:	Общий объем часов (С2)	51
В том числе:	На подготовку к лекциям	25
	На подготовку к лабораторным занятиям	
	На подготовку к практическим занятиям	26
	На выполнение КП	
	На выполнение РГР	
	Написание РФ	
	На выполнение ДЗ	

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина содержит курс лекций и практические занятия.

### **Раздел 1. Общие сведения о горных машинах**

#### **Тема 1.** Основные сведения о горных машинах.

Классификация горных машин и оборудования. Основные понятия: машина, агрегат, комбайн, комплекс. Система «человек – машина» — окружающая среда. Безопасность оборудования. Экономичность.

#### **Тема 2.** Условия работы горных машин и их производительность.

Условия работы горных машин. Производительность горных машин (теоретическая, техническая, забойная, эксплуатационная). Главный и основные параметры машин.

#### **Тема 3.** Способы разработки пород и теории резанья.

Способы разработки пород. Рабочие органы выемочных машин. Понятие о резании и копании пород. Физическая сущность процесса резания. Схема сил, действующих на рабочий орган в процессе резания. Факторы влияющие на сопротивление (удельное) резанию. Теории резания пород.

### **Раздел 2. Буровые машины.**

#### **Тема 4.** Буровые машины. Классификация и конструктивные схемы.

Классификация буровых машин. Конструктивные схемы буровых машин и отдельных узлов. Инструмент для буровых машин. Устройства для удаления буровой мелочи и свинчивания бурового става. Ходовое оборудование.

#### **Тема 5.** Технические характеристики буровых станков.

Основные параметры. Заводы – изготовители. Теория рабочего процесса буровых станков. Производительность и автоматизация буровых станков. Техника безопасности при работе буровых станков.

### **Раздел 3. Экскаваторы.**

#### **Тема 6. Одноковшовые экскаваторы.**

Классификация одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы. Рабочее оборудование. Технические характеристики. Заводы – изготовители. Определение нагрузки на рабочее оборудование и мощности приводов главных механизмов.

#### **Тема 7. Многоковшовые экскаваторы.**

Типы многоковшовых экскаваторов. Многоковшовые цепные экскаваторы. Роторные экскаваторы. Конструктивные схемы. Основные узлы. Рабочее оборудование. Технические характеристики. Заводы – изготовители. Техника безопасности.

#### **Тема 8. Ходовое оборудование экскаваторов.**

Рельсовое, гусеничное, пневматическое, шагающее, шагающее-рельсовое ходовое оборудование. Понятие о маневренности, проходимости и подвижности машин. Основы тягового расчета ходового оборудования.

### **Раздел 4. Выемочно-транспортирующие машины.**

#### **Тема 9. Выемочно-транспортирующие машины.**

Классификация выемочно-транспортирующих машин. Базовые тракторы, тягачи, самоходные шасси. Рабочее и комплексное ходовое оборудование.

**Тема 10.** Конструктивные схемы и технические характеристики выемочно-транспортирующих машин (ВТМ).

Технические характеристики ВТМ. Бульдозеры, рыхлители, скреперы, одноковшовые фронтальные погрузчики. Конструктивные схемы. Производительность. Техника безопасности при работе ВТМ.

### **Раздел 6. Горный транспорт.**

#### **Тема 11. Машины и оборудование железнодорожного транспорта.**

Устройство железнодорожного пути, габариты. Вагоны. Типы и конструктивные схемы. Заводы – изготовители. Локомотивы. Типы карьерных локомотивов.

#### **Тема 12. Локомотивы на электрической и тепловой тяге.**

Электровозы. Тепловозы. Тяговые агрегаты. Конструктивные схемы машин и основных узлов. Основные параметры. Тяговые и электромеханические характеристики. Заводы – изготовители.

#### **Тема 13. Карьерные автомашины.**

Типы карьерных автомашин. Автосамосвалы для различных грузов. Конструктивные схемы автосамосвалов с механической, гидромеханической, электромеханической передачами. Тяговые, динамические и тормозные характеристики машин.

#### **Тема 14. Конвейеры и конвейерные системы.**

Конструктивные схемы ленточных конвейеров. Основные узлы. Привод и натяжное устройство. Погрузочные и разгрузочные комплексы. Комплексы карьерных ленточных конвейеров. Основы расчета ленточных конвейеров. Выбор типа, ширины и прочности ленты. Карьерные отвалообразователи и транспортно-отвальные мосты.

## **Раздел 6. Средства гидромеханизации открытых горных работ.**

### **Тема 15. Средства гидромеханизации.**

Гидромониторы, гидровашгерды, промприборы, драги, земснаряды. Конструктивные схемы. Принцип действия. Основные параметры и характеристики. Заводы – изготовители.

### **Раздел 7. Машины для переработки горных пород.**

**Тема 16.** Машины для переработки горных пород. Типы оборудования. Дробилки: конические, щековые, роторные, зубчатые и др. Устройство. Основные параметры. Характеристики. Заводы – изготовители.

### **Раздел 7. Машины для вспомогательных пород.**

#### **Тема 17.** Машины для вспомогательных пород.

Краны. Путепередвигатели, вагоны-дозаторы, путеподъемные и шлакоподбивные машины, передвижные мастерские, катки, оборудование для технического обслуживания и ремонта, для профилактической обработки вагонов, машины для подготовки и рекультивации поверхности, для водоотлива и т. д.

## **6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 1.** Изучение конструкции буровых станков.

Конструктивные схемы буровых станков и отдельных узлов. Устройство долот. Устройство бурового става.

### **Тема 2.** Определение производительности буровых станков.

Расчет производительности (теоретической, технической, эксплуатационной) для буровых станков с шарошечными и резцовыми долотами.

### **Тема 3.** Изучение конструкции одноковшовых экскаваторов.

Схемы рабочего оборудования. Ходовое оборудование. Опорно-поворотное устройство. Конструктивные схемы механизмов управления рабочим оборудованием, механизмов передвижения экскаваторов и механизмов поворота платформы.

### **Тема 4.** Подбор экскаватора для конкретного карьера.

Определение производительности экскаватора. Определение типа экскаватора в зависимости от высоты уступа и производительности карьера по вскрыше и добыче.

### **Тема 5.** Изучение конструкции многоковшовых экскаваторов.

Конструкция роторных экскаваторов. Конструкция экскаваторов поперечного копания. Технические характеристики. Заводы – изготовители.

**Тема 6.** Определение производительности многоковшовых экскаваторов.

Определение расчетной, технической, забойной производительности роторного экскаватора и экскаватора поперечного копания. Подбор типа экскаватора для конкретного карьера.

**Тема 7.** Изучение конструкции бульдозеров.

Конструкция бульдозеров с поворотным и неповоротным отвалами. Основные параметры. Заводы – изготовители.

**Тема 8.** Изучение конструкции скреперов.

Скреперы прицепные, полуприцепные, самоходные. Способы загрузки и разгрузки ковшей скреперов. Конструктивные схемы, технические характеристики. Производительность скреперов.

**Тема 9.** Изучение конструкции погрузчиков.

Классификация погрузчиков. Конструктивные схемы рабочего оборудования. Схемы зачерпывания породы. Технологические схемы работы. Расчет производительности погрузчиков.

**Тема 10.** Изучение конструкции машин и оборудования железнодорожного транспорта.

Конструктивные схемы локомотивов, тепловозов, электровозов, вагонов и железнодорожного пути. Выбор железнодорожного состава для данного конкретного карьера.

**Тема 11.** Изучение конструкции карьерного автотранспорта.

Конструктивные схемы автосамосвалов отечественного и зарубежного производства. Технические характеристики автосамосвалов. Выбор парка автосамосвалов для данного конкретного карьера.

**Тема 12.** Изучение конструкции ленточных конвейеров.

Общая конструктивная схема ленточного конвейера. Устройство ленты. Устройство роликовых опор. Натяжные устройства. Разгрузочные устройства.

**Тема 13.** Тяговый расчет ленточного конвейера.

Выбор трассы конвейера. Определение усилий в ленте в характерных точках трассы. Определение максимального усилия в ленте. Подбор ленты. Выбор двигателя.

**Тема 14.** Изучение конструкции выемочных машин фрезерного типа.

Конструктивные схемы, фрезерных комбайнов с фрезой внутри базы и впереди ходового оборудования. Определение производительности.

**Тема 15.** Изучение конструкции отвалообразователей.

Конструктивные схемы отвалообразователей. Подбор отвалообразователей для данного карьера.

**Тема 16.** Изучение конструкции дробилок и определение их производительности.

Конструкция щековых и конусных дробилок. Принцип действия. Расчет производительности щековых дробилок.

**Тема 17.** Изучение конструкции земснаряда, гидромонитора и драги.

Конструктивные схемы земснаряда, гидромонитора и драги. Расчет производительности этих машин.

## 7 КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНО-УСКОРЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Тема 1.** Исследование эффективности прямых и секционных отвалов бульдозеров.

Задание: Изучить рабочий процесс и определить объем призмы волочения породы для обычных и V-образных отвалов.

Исполнение: Порядок исполнения подробно описан в лабораторном практикуме по дисциплине «Машины для земляных работ» (Изд-во ХГТУ 2002 г. Автор Шемякин С. А.)

Время выполнения работы – 2 часа.

**Тема 2.** Исследование влияния толщины стружки на заполнение ковша скрепера.

Задание: Экспериментально и теоретически исследовать зависимость коэффициента наполнения ковша скрепера от толщины вырезаемой стружки.

Исполнение: Порядок исполнения подробно описан в лабораторной практике.

Описание: Описание подробно описан в лабораторном практикуме.

Оснастка: Оснастка подробно описана в лабораторном практикуме.

Время выполнения работы – 2 часа.

**Таблица 2 — Разделы дисциплины «Горные машины и оборудование» и виды работ.**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Л	ЛР	ПР	КП
1	Основные сведения о горных машинах	+		+	
2	Условия работы горных машин и их производительность	+		+	
3	Способы разработки пород и теории резания	+		+	
4	Буровые машины. Классификация и конструктивные схемы.	+		+	
5	Технические характеристики буровых станков	+		+	
6	Одноковшовые экскаваторы	+		+	
7	Многоковшовые экскаваторы	+		+	
8	Ходовое оборудование экскаваторов	+		+	
9	Выемочно-транспортирующие машины	+		+	
10	Конструктивные схемы и технические характеристики выемочно-транспортирующих машин	+		+	
11	Машины и оборудование железнодорожного транспорта	+		+	
12	Локомотивы на электрической и тепловой тяге	+		+	
13	Карьерные автомашины	+		+	
14	Конвейеры и конвейерные системы	+		+	
15	Средства гидромеханизации	+		+	
16	Машины для переработки горных пород	+		+	
17	Машины для вспомогательных пород	+		+	

## 8 ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

Домашние задания выдаются для подготовки к лекционным и практическим аудиторным занятиям и заключаются в изучении основной литературы и ознакомлении с дополнительной литературой.

Студенты заочно-ускоренного обучения выполняют конкретную работу по расчету комплекса машин для открытых горных работ. Задания и методические указания на контрольную работу выдаются на кафедре.

## 9 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов при изучении дисциплины «Горные машины и оборудование» включает в себя:

- входной (первичный) контроль;
- промежуточный (текущий) контроль;
- выходной контроль — зачет в VI и экзамен в VII семестре.

**Вопросы входного контроля по курсу «Горные машины и оборудование».**

Входной контроль знаний осуществляется по картам, включающим пять вопросов.

Вопросы:

1. Указать известные типы машин, применяющихся на открытых горных работах;
2. Объяснить назначение редуктора, муфт, тормозов в приводах машин;
3. Объяснить устройство лебедки;
4. Перечислить основные типы передач в приводах машин;
5. Основные физико-механические свойства горных пород.

Вопросы промежуточного контроля.

Вопросы промежуточного (текущего) контроля знаний соответствуют вопросам выходного контроля и используются на соответствующем этапе изучения дисциплины.

Вопросы выходного контроля по курсу «Горные машины и оборудование».

1. Классификация горных машин по функциональному назначению.
2. Классификация горных машин по технологическому признаку.
3. Понятие надежности. Показатели надежности.
4. Надежность в период нормальной эксплуатации машин и в период постепенных отказов.
5. Комплексы горных машин и их надежность.
6. Силы, действующие на машину: движущие силы, силы сопротивления движению, основное уравнение движения машины.
7. Механические и электромеханические характеристики машин.
8. Тяговые характеристики. Мощность машин.
9. Классификация буровых машин. Конструктивные схемы буровых станков и отдельных узлов.

10. Инструмент для буровых машин. Устройства удаления буровой мелочи.
11. Устройства для хранения, подачи штанг и свинчивания бурового става.
12. Технические характеристики буровых станков. Основные параметры.
13. Теория рабочего процесса буровых станков.
14. Производительность и автоматизация буровых станков. Техника безопасности при работе буровых станков.
15. Типы одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов. Основные узлы.
16. Рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов. Технические характеристики.
17. Определение нагрузки на рабочее оборудование и мощности приводов главных механизмов одноковшовых экскаваторов.
18. Ходовое оборудование одноковшовых экскаваторов.
19. Классификация выемочно-транспортирующих машин.
20. Бульдозеры. Конструктивные схемы. Производительность, техника безопасности.
21. Рыхлители. Конструктивные схемы. Производительность, техника безопасности.
22. Рыхлители. Конструктивные схемы. Производительность, техника безопасности.
23. Скреперы. Конструктивные схемы. Производительность, техника безопасности.
24. Одноковшовые погрузчики. Конструктивные схемы. Производительность, техника безопасности.
25. Устройство железнодорожного пути, габариты. Вагоны. Типы и конструктивные схемы.
26. Локомотивы. Типы карьерных локомотивов.
27. Электровозы. Тепловозы. Тяговые агрегаты. Конструктивные схемы машин и основных узлов.
28. Основные параметры. Локомотивы на электрической и тепловой тяге. Тяговые и электромеханические характеристики.
29. Обоснование прицепной массы поезда. Режим работы локомотивного состава.
30. Локомотивосостав и рабочий парк. Автоматизация железнодорожного транспорта. Техника безопасности.
31. Типы карьерных автомашин. Автосамосвалы для различных грузов. Конструктивные схемы автосамосвалов с механической, гидромеханической и электромеханической передачами.
32. Тяговые, динамические и тормозные характеристики карьерных автомашин.
33. Обоснования типа автосамосвалов и режимов их работы. Производительность автосамосвалов.

34. Рабочий и инвентарный парк автосамосвалов. Автоматизация. Техника безопасности.
35. Конструктивные схемы ленточных конвейеров. Основные узлы. Привод и натяжное устройство. Погрузочные и разгрузочные комплексы.
36. Комплексы карьерных ленточных конвейеров. Автоматизация ленточных конвейеров и конвейерных комплексов.
37. Обоснование основных параметров конвейеров. Определение натяжений в контуре конвейера.
38. Выбор типа, ширины и прочности ленты конвейера.
39. Обоснование типа и мощности привода конвейера. Усилие натяжного устройства.
40. Ленточно-канатные конвейеры, ленточные конвейеры на ходовых опорах, крутонаклонные ленточные конвейеры. Конструктивные схемы устройство основных узлов.
41. Карьерные отвалообразователи и транспортно-отвальные мосты. Устройство конвейерных систем. Особенность компоновки основных узлов и выбора параметров.
42. Дробилки конусные. Устройство. Основные параметры. Характеристики.
43. Дробилки щековые. Устройство. Основные параметры. Характеристики.
44. Дробилки роторные и зубчатые. Устройство. Основные параметры. Характеристики.
45. Машины вспомогательных работ; краны, путепередвигатели, вагоны, дозаторы, путеподъемные и шлакоподбивочные машины.
46. Машины для подготовки и рекультивации поверхности, для водоотлива.
47. Земснаряды. Конструкция. Принцип действия. Основные узлы. Характеристики.
48. Гидромониторы. Конструкция. Принцип действия. Основные узлы. Характеристики.
49. Драги. Конструкция. Принцип действия. Основные узлы. Характеристики.
50. Гидровашгерды и промывочные приборы. Конструкция. Принцип действия. Характеристики.

## **10 КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ**

Контроль самостоятельной работы студентов- заочников проводится по результатам выполнения контрольной работы, задание и методические указания на выполнение которой выдаются на установочной лекции в виде отдельно изданного методического указания.

## **11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Список основной литературы:

1. Подэрни Р. Ю., Горные машины и комплексы для открытых горных работ: Учебник для вузов. т.1 и 2. — М.: Изд-во МГГУ, 1998.
2. Шешко Е. Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГГУ, 1996.

Список дополнительной литературы:

1. Картавый Н. Г., Стационарные машин. Учебник для вузов — М.: Недра, 1981.
2. Справочник. Открытые горные работы / К. Н. Трубецкой, М. Г. Потапов, К. Е. Винницкий, Н. Н. Мельников и др. — М.: Горное бюро, 1994.

## **12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В лаборатории кафедры «Строительные и дорожные машины» имеется следующее оборудование для обеспечения проведения лабораторных работ для студентов-заочников:

1. Стенд для исследования процесса резания и копания пород.
2. Стенд для исследования процесса дробления щековой дробилкой.

## **13 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

На основании разработанной программы дисциплины «Горные машины и оборудование» разрабатывается рабочая учебная программа с учетом фактического числа часов, отведенных для ее изучения. В ней предусматривается изучение прежде всего тех разделов и выполнения практических занятий, которые дают возможность студентам с наибольшей полнотой усвоить цели и задачи дисциплины.

Самостоятельная работа студентов обеспечивает выработку навыков самостоятельного творческого подхода к проработке основных положений дисциплины, приобретение навыков работы с литературой.

Базовым для дисциплины «Горные машины и оборудование» являются курсы физики, деталей машин, сопротивление материалов, основы горного дела.

Знания и навыки, полученные при изучении курса «Горные машины и оборудование» применяются студентами при выполнении дипломного проекта и являются основным для инженера по специальности «Открытые горные работы».

Программа рассчитана на 68 часов аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования по специальности 090500 (130403.65) — «Открытые горные работы».