

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

«Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования»

для направления подготовки/специальности 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Открытые горные работы

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-4	Знать	нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования и составления служебной документации при разработке россыпных месторождений	работы по составлению проектной, служебной документации при разработке россыпных месторождений	имеет глубокие знания о совокупности процессов по использованию оборудования в соответствии с его назначением и осуществлению мероприятий по максимальному сохранению и восстановлению его свойств, установленных нормативно-технической документацией.	Теоретические вопросы, отчет по расчетно-графическим работам, тестирование
	Уметь	разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	на достаточно хорошем уровне применять знания компьютерного проектирования технологических процессов при разработке типовых проектных, технологических и рабочих документов	самостоятельно изучить новое программное обеспечение с возможностью выбора технологий, которые бы позволили разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы на современном уровне по планово-предупредительному обслуживанию и ремонту оборудования.	Теоретические вопросы, отчет по расчетно-графическим работам, тестирование

	Владеть	инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов при разработке россыпных месторождений	на достаточно хорошем уровне инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов по использованию оборудования в соответствии с его назначением и осуществлению мероприятий но максимальному сохранению и восстановлению его свойств, установленных нормативно-технической документацией при разработке россыпных месторождений	глубокими знаниями инновационных методов для решения задач проектирования технологических и производственных процессов по использованию оборудования в соответствии с его назначением и осуществлению мероприятий но максимальному сохранению и восстановлению его свойств, установленных нормативно-технической документацией в горной отрасли.	Теоретические вопросы, отчет по расчетно-графическим работам, тестирование
ПК-6	Знать	знает общие сведения по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов горного производства	имеет знания основ безопасности работ при проведении технологических процессов горного производства	знает правила безопасного ведения горных работ при проведении технологических процессов горного производства	Теоретические вопросы
	Уметь	умеет выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов горного производств	умеет осуществлять и корректировать работы по контролю безопасности горных работ при проведении технологических процессов горного производств	умеет выбирать, выполнять, и контролировать безопасность горных работ при проведении технологических процессов горного производства	Текст отчета, Презентация
	Владеть	владеет знаниями по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов горного производств	владеет способностью оценивать и выполнять работы по безопасности проведения технологических процессов горного производств	владеет способностью выбирать, оценивать и выполнять работы по безопасности проведения технологических процессов горного производств	Текст отчета

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, практических расчетно-графических работ, проверкой конспектов

лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий в форме реферата, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Основы комплексной механизации и автоматизации открытых горных работ	ПК-4, ПК-6	Посещение лекций и конспект лекций. Выполнение расчетно-графических работ на практических занятиях, с последующей защитой отчета. Тестирование
2	Подготовка машин к эксплуатации	ПК-4, ПК-6	Посещение лекций и конспект лекций. Выполнение расчетно-графических работ на практических занятиях, с последующей защитой отчета. Тестирование
3	Организация технического обслуживания горных машин	ПК-4, ПК-6	Посещение лекций и конспект лекций. Выполнение расчетно-графических работ на практических занятиях, с последующей защитой отчета. Тестирование
4	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования и машин	ПК-4, ПК-6	Посещение лекций и конспект лекций. Выполнение расчетно-графических работ на практических занятиях, с последующей защитой отчета. Тестирование

Критерии и шкала оценивания расчетно-графических работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Расчетно-графическая работа решена верно. Показаны отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	Студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями

	и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.
--	---

Критерии и шкала оценивания докладов

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	Выставляется студенту, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
<i>«не зачтено»</i>	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

Критерии и шкала оценивания тестирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	Выполнение более 60% тестовых заданий
<i>«не зачтено»</i>	Выполнение менее 60% тестовых заданий

Критерии оценивания презентаций

<i>Оценка</i>	<i>Название критерия</i>	<i>Оцениваемые параметры</i>
<i>«зачтено»</i>	Тема презентации	Соответствие темы программе учебного предмета, раздела
	Дидактические и методические цели и задачи презентации	Соответствие целей поставленной теме Достижение поставленных целей и задач
	Выделение основных идей презентации	Соответствие целям и задачам Содержание умозаключений Вызывают ли интерес у аудитории Количество (рекомендуется для запоминания аудиторией не более 4-5)
	Содержание	Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания
	Подбор информации для создания проекта – презентации	Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Экспертные оценки Ресурсы Интернет

	Примеры Сравнения Цитаты и т.д.
Подача материала проекта – презентации	Хронология Приоритет Тематическая последовательность Структура по принципу «проблема-решение»
Логика и переходы во время проекта – презентации	От вступления к основной части От одной основной идеи (части) к другой От одного слайда к другому Гиперссылки
Заключение	Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце
Дизайн презентации	Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации
Техническая часть	Грамматика Подходящий словарь Наличие ошибок правописания и опечаток
«не зачтено»	Выполнение менее 60% оцениваемых параметров

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно	Пороговый

	исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	
Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Примерные темы практических работ:

1. Общие положения по технической эксплуатации оборудования открытых горных работ.
2. Подготовка горных машин к эксплуатации
3. Эксплуатационные свойства горных машин.
4. Техническое состояние механического оборудования карьеров.
5. Методы поддержания горных машин в исправном состоянии.
6. Подготовка и планирование ремонтных работ
7. Организация горюче-смазочного хозяйства на горном предприятии.
8. Ремонтные базы горных предприятий
9. Эксплуатация и ремонт буровых станков.
10. Эксплуатация и ремонт механических лопат.
11. Эксплуатация и ремонт драглайнов
12. Эксплуатация и ремонт многоковшовых экскаваторов
13. Эксплуатация и ремонт железнодорожных комплексов карьеров
14. Эксплуатация автомобильных комплексов карьера.
15. Эксплуатация конвейерных комплексов карьера
16. Эксплуатация комплексов оборудования при комбинированных схемах транспорта и новые виды карьерного транспорта
17. Эксплуатация и ремонт стационарных установок карьера.
18. Эксплуатация и ремонт оборудования гидромеханизации открытых горных работ

Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Теоретическая производительность экскаватора
2. Техническая производительность экскаватора
3. Коэффициент готовности оборудования
4. Номинальная (расчетная) вместимость ковша
5. Надежность оборудования
6. Карьерный транспорт
7. Экскаваторно-автомобильный комплекс
8. Коэффициент технического использования
9. Безопасность машины
10. Драглайн

- a. комплекс сооружений и устройств для перемещения (транспортирования) горных масс при открытой разработке месторождений.
 - b. более полная характеристика ремонтпригодности объекта, так как он учитывает как плановые, так и непредусмотренные остановки объектов.
 - c. свойство, обеспечивающее устранение или сведение к минимуму последствий аварийных ситуаций.
 - d. часть суммарной вместимости ковша и подковшового пространства.
 - e. максимальная производительность для данного экскаватора при непрерывной экскавации пород с конкретными физико-механическими свойствами.
 - f. объем породы, вырабатываемый при непрерывной работе экскаватора в единицу времени.
 - g. вероятность того, что оборудование будет находиться в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение оборудования по назначению не предусматривается.
 - h. функция случайной величины, в течение которой не будут происходить поломки.
 - i. совокупность машин, состоящая из погрузочного и транспортных средств, связанных технологически между собой во времени и пространстве.
 - j. самоходная выемочно-погрузочная машина на шагающем (реже гусеничном) ходу, у которой ковш гибко связан со стрелой и поворотной платформой.
- Ключ: 1-f, 2-e, 3-g, 4-d, 5-h, 6-a, 7-i, 8-b, 9-c, 10-j.

Пример решения задачи

Задание: Определить годовую производительность одноковшового экскаватора ЭКГ-8И при непрерывной трехсменной работе в карьере с производительностью по руде 12 млн.т/год (плотность руды $\gamma_r = 2,8 \text{ т/м}^3$). Высоту уступа принять равной 20 м.

Решение:

В таблице 1 представлены основные параметры экскаватора, необходимые для расчета производительности

Таблица 1 – Основные параметры экскаватора.

Показатели	
Марка экскаватора	ЭКГ-8И
E – Емкость ковша, м^3	8
$R_{ч.у.}$ – Радиус черпания на горизонте установки экскаватора, м	13,5
$R_{ч.маx}$ – Максимальный радиус черпания, м	19,8
$H_{ч.маx}$ – Максимальная высота черпания, м	17,6
H_p – высота разгрузки, м	7,7
$H_{p.маx}$ – высота разгрузки при наибольшей высоте, м	12,5
R_p – радиус разгрузки, м	17,0
$R_{сет}$ – мощность сетевого двигателя, кВт	630
$t_{ц}$ – время цикла, сек	28

1. Паспортная производительность экскаватора:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \times E / t_{\text{ц}}, \text{ м}^3/\text{час}$$

$$Q_{\text{п}} = 3600 \times 8 / 28 = 1028 \text{ м}^3/\text{час},$$

2. Техническая (часовая) производительность:

$$Q_{\text{ч}} = Q_{\text{п}} \times k_{\text{ц}} / k_{\text{п}} \times k_{\text{н}} / k_{\text{р}} \times k_{\text{гк}} \times k_{\text{уо}}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где $k_{\text{ц}}$ - коэффициент цикла (1,0 при 90°, 0,9 при 135° и 0,8 при 180°);
 $k_{\text{п}}$ - коэффициент породы (0,9 - для песчаников и песков, 1,0 - для глинистых ГП, 1,15 - для полускальных, 1,0 для хорошо и 1,4 для плохо взорванных ГП);
 $k_{\text{н}}$ - коэффициент наполнения ковша (от 0,5 для тяжелых скальных пород до 1,1 для песка, в нашем случае для вскрышных пород $k_{\text{н}} = 0,7$, для руды $k_{\text{н}} = 0,6$);
 $k_{\text{р}}$ - коэффициент разрыхления породы в ковше (от 1,1 для песка до 1,5 для плотных известняков, для скальных - 1,4);
 $k_{\text{гк}}$ - коэффициент геометрии копания (1,0 - для мехлопат, работающих по принципу совковых лопат, и 1,25 - для гидравлических экскаваторов, работающих по принципу штыковых лопат);
 $k_{\text{уо}}$ - коэффициент (учета) удлиненного оборудования мехлопат (1,0 - для базовых моделей и 1,2 - для моделей с удлиненным оборудованием).

$$Q_{\text{ч}} = 1028 \times 0,9 / 1,2 \times 0,6 / 1,4 \times 1,0 \times 1,2 = 397 \text{ м}^3/\text{час},$$

3. Сменная производительность:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{ч}} \times T_{\text{см}} \times k_{\text{ив}} \times k_{\text{оо}} \times k_{\text{ук}}, \text{ м}^3/\text{смену.}$$

где $T_{\text{см}} = 8$ часов - время смены,
 $k_{\text{ив}}$ - коэффициент использования рабочего времени (приложение 19), для средней организации работ и тупиковой схемы подачи автотранспорта $k_{\text{ив}} = 0,6$;
 $k_{\text{оо}}$ - коэффициент основных операций (0,85 ÷ 0,9), принимаем 0,85.
 $k_{\text{ук}}$ - коэффициент управления качеством руд (1,0 - для вскрыши, 0,6 ÷ 0,8 - для руд).

$$Q_{\text{см}} = 397 \times 8 \times 0,55 \times 0,85 \times 0,8 = 1043 \text{ м}^3/\text{смену},$$

4. Месячная производительность:

$$Q_{\text{мес}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times k_{\text{тг}} \times k_{\text{сез}} \times k_{\text{тр}}, \text{ м}^3/\text{месяц}$$

где $n_{\text{см}} = (30-4) \times 3 = 78$ смен - количество смен работы в месяц за вычетом взрывных дней.
 $k_{\text{тг}}$ - коэффициент технической готовности (0,8-0,9 для нового и 0,55-0,65 для изношенного оборудования);
 $k_{\text{сез}}$ - сезонный коэффициент (0,8 зимой и 1,0 летом, в среднем за год - 0,9);
 $k_{\text{тр}}$ - коэффициент транспорта (1,0 - для автотранспорта, 0,9 - для конвейерного транспорта, 0,8 - для железнодорожного транспорта)

$$Q_{\text{мес}} = 1,04 \times 10^3 \times 78 \times 0,8 \times 0,9 \times 1,0 = 65 \times 10^3 \text{ м}^3/\text{месяц},$$

5. Годовая производительность:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{мес}} \times 12 \times k_{\text{то}}$$

где 12 - число месяцев работы в год.

$k_{\text{то}}$ - коэффициент (учета времени) технического обслуживания (для ЭКГ-4,6 - 0,93; ЭКГ-8И - 0,9; ЭКГ-12,5 - 0,89; ЭКГ-15 - 0,88).

$$Q_{\text{год}} = 65 \times 10^3 \times 12 \times 0,89 = 692 \times 10^3 \text{ м}^3/\text{год} = 0,69 \text{ млн. м}^3/\text{год}$$

Ответ: $Q_{\text{год}} = 0,69 \text{ млн. м}^3/\text{год}.$

Пример тестового задания:

1. Станки вращательного бурения шарошечными долотами с очисткой скважины воздухом:

- a) СБУ;
- b) СБШ;
- c) СБР.

Ответ: b

2. Для пород какой крепости используются станки вращательного бурения резцовыми коронками?:

- a) $1 \div 6$;
- b) $6 \div 18$;
- c) $10 \div 20$;
- d) $8 \div 14$.

Ответ: a

3. При бурении каких пород применяют долота типа К и ТК?:

- a) мягких;
- b) мягких абразивных;
- c) средней твердости;
- d) крепких и твердых.

Ответ: d

4. Вооружение шарошек долот типа М, С, Т:

- a) твердосплавные зубки с клиновидной формой рабочей поверхности;
- b) фрезерованные в теле шарошек зубья;
- c) зубки с полусферической рабочей головкой;
- d) твердосплавные зубки с плоскими торцами.

Ответ: b

5. Для какого диаметра скважин используют станки пневмоударного бурения?:

- a) 171 – 251 мм;
- b) 256 – 311 мм;
- c) 89 – 165 мм;
- d) 273 – 444 мм

Ответ: c

6. Предназначение буровой штанги:

- a) подача сжатого воздуха;
- b) очистка скважины;
- c) пылеулавливание;
- d) передача крутящегося момента от вращателя к долоту.

Ответ: d

7. Число буровых штанг в комплекте станка СБУ-125-32:

- a) 30;
- b) 8;
- c) 14;
- d) 22.

Ответ: c

8. Станки какой фирмы представлены семейством сверхлегких станков на гусеничном ходу с дизельным приводом для бурения крепких пород:

- a) «Атлас-Копко» Швеция;
- b) «Дрилтех» США;
- c) «Тамрок» Финляндия;
- d) «Хаусхерр» Германия.

Ответ: a

9. Долота для ударно-вращательного бурения подразделяются на:

- a) двухперые и двухлучевые;
- b) с несъемными резцами и со сменными резцами;
- c) лезвийные и штыревые;
- d) со сплошной режущей кромкой и с прерывистой режущей кромкой

Ответ: с

10. Какую длину штанги применяют для станков шнекового бурения:

- a) 950 – 1230 мм;
- b) 4000 мм;
- c) 7600 - 9100 мм;
- d) 1800 -8190 мм.

Ответ: d

Расчетно-графическое задание «Расчет основных показателей работы одноковшовых экскаваторов»

Цель работы - ознакомиться с методикой расчета основных показателей работы одноковшовых экскаваторов:

- определить линейные размеры и массу элементов рабочего оборудования;
- произвести статистический расчет;
- произвести тяговый расчет.

Определение линейных размеров и масс основных элементов рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов

Линейные размеры (в метрах) ковшей механических лопат и драглайнов — ширина B_i , длина — L_i и высота h_i , а также их масса m_i (т) приближенно могут быть определены в функции их вместимости E (m^3) по следующим зависимостям:

- для мехлопат

$$B_{кл} = 1,2 \sqrt[3]{E},$$

$$L_{кл} = 0,77 B_{кл},$$

$$h_{кл} = 0,75 B_{кл},$$

$$m_{кл} = K_K \times E;$$

- для драглайнов

$$B_{дл} = 1,15 \sqrt[3]{E},$$

$$L_{дл} = 1,2 B_{дл},$$

$$h_{дл} = 0,65 B_{дл},$$

$$m_{дл} = K_1 (K_2 + E) \times E^{2/3},$$

где K_K — коэффициент тары ковша с подвеской (1÷1,4 для легких, 1,3÷1,9 для средних и 1,6÷2,4 для тяжелых пород), т/ m^3 ; K_1 и K_2 — коэффициенты пропорциональности (0,143 и 9,6 для легких, 0,0921 и 20 для средних и 0,046 и 40,6 для тяжелых пород).

Масса породы в ковше (τ) определяется по формуле:

$$m_{п} = E \times \gamma / K_P.$$

Значения γ и K_P приведены в табл.1.

Для драглайнов концевую нагрузку в подъемном канате $G_{к+п}$ (кН) можно определить по зависимости:

$$G_{к+п} = g (m_k + m_{п}) = 315E$$

Масса стрелы с блоками m_c (т) мехлопаты или драглайна, а также масса напорного механизма карьерной мехлопаты m_n (т) могут быть определены в функции массы экскаватора $m_э$ (т) по зависимости вида:

$$m_i = Km \times m_{\text{Э}}$$

где Km — коэффициент массы (табл.2); $m_{\text{Э}}$ — масса экскаватора.

Масса одноковшового экскаватора $m_{\text{Э}}$ (т) в первом приближении может быть определена и по зависимости вида:

$$m_{\text{Э}} = K_{\text{Э}} \times E$$

где $K_{\text{Э}}$ — коэффициент металлоемкости, т/м³ (для карьерных лопат с $E = 2 \div 20 \text{ м}^3$ — $38 \div 55$, для вскрышных лопат с $E = 6 \div 100 \text{ м}^3$ — $50 \div 120$).

Таблица 1

Значения коэффициентов K_p и $K_{\text{нют}}$

Показатели	Категория породы			
	I	II	III	IV
плотность породы в целике γ , т/м ³	1,5÷1,8	1,8÷2,5	2,5÷3,5	3,0÷3,5
коэффициент разрыхления K_p	1,1÷1,15	1,25	1,3	1,3÷1,37
коэффициент $K_{\text{нют}} = l_n / l_k$	2,5÷3,0	3,5	4	5,5

Таблица 2

Значения коэффициента Km

Тип экскаватора	Стрела с блоками	Механизм напора
карьерная мехлопата	0,07÷0,06	0,025÷0,026
крышная лопата	0,08÷0,07	0,023÷0,014
раглайн	0,07÷0,06	-

Статический расчет экскаватора

Выбор противовесов

Силу тяжести противовеса G_n определяют при положении «конец копания», соответствующего моменту, когда ковш с грунтом выйдет из забоя. Момент сил берут относительно переднего катка. Рукоять максимально подтянута к стреле при ее наклоне к горизонту $\alpha = 60^\circ$.

$$G_n = \frac{G_p l_p + G_c l_c + G_{k+z} l_k - G_1 l_1}{l_n}$$

Для определения силы тяжести максимального противовеса рассматривают положение «начало копания». Ковш опирается на грунт. Силы тяжести ковша, рукояти и половину силы тяжести стрелы при расчете не учитывают. Момент сил берут относительно заднего опорного катка.

$$G_n = \frac{G_c l_c - G_1 l_1}{l_n}$$

Определение устойчивости экскаватора

Устойчивость проверяют при положении рабочего оборудования поперек гусениц, при моменте сил относительно точки А.

Находим $\sum M_{\text{опр}}$

$$\sum M_{\text{опр}} = G_p l_p + G_c l_c + G_k l_k + G_{01} l_1$$

Находим $\sum M$

$$\sum M = G_n l_n + G_1 l_1$$

$$K_{y\delta} = \frac{\sum M_{y\delta}}{\sum M_{опр}}$$

Необходимое условие: $K_{y\delta} \geq 1,15$.

Тяговый расчет

Сопротивление возникающее при движении экскаватора S_T^{\max} , должно преодолеваться тяговым усилием, созданным двигателем на ведущих колесах тележки.

$$S_T^{\max} \geq W_{BH} + W_{ГР} + W_U + W_n + W_{кр} + W_B$$

где W_{BH} - внутреннее сопротивление сил трения в ходовых механизмах, кг с; $W_{BH} \approx (0,048 \div 0,091)G_3 = 0,07G_3$; $W_{ГР}$ - сопротивление вызванное деформацией грунта $W_{ГР} = K_c G_3 = (0,05 - 0,1)G_3 = 0,07G_3$; W_U - сопротивление сил инерции $W_U = (0,01 - 0,02)G_3$; W_n - сопротивление при движении на подъем $W_n = G_3 \sin \varphi$; W_B -

сопротивление силы ветра $W_B = K_B \cdot F_3$; K_B - удельная нагрузка, кгс/м² F_3 - площадь экскаватора (лобовая).

Для определения мощности двигателя на горизонтальном участке

$$W_2^p = W_{ГР} + W_{BH} + W_{кр}$$

При движении на подъем

$$W_n^p = W_{ГР} + W_{BH} + W_{\Pi}$$

По наибольшему значению рассчитываем мощность двигателя

$$N_{\delta} = \frac{W^p \cdot U_{p.э.}}{270 \cdot \eta_{ход}}$$

где $U_{p.э.}$ - расчетная скорость движения, $\eta_{ход}$ - КПД ходового механизма = $0,6 \div 0,65$.

Отчеты по практическим работам

По каждой практической работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в письменном виде и сдают преподавателю на проверку.

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Полученные результаты по окончании выполнения работы
5. Выводы.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзаменам по дисциплине «Эксплуатация карьерного оборудования»

1. Показатели надёжности машин.
2. Структура ремонтного цикла стационарных установок карьера.
3. Восстановление деталей способом размеров.

4. Понятие цены надёжности.
5. Понятие долговечности машин.
6. Структура ремонтного цикла конвейерного транспорта.
7. Восстановление деталей металлизацией.
8. Методы определения числа технических обслуживаний и ремонтов.
9. Коэффициент готовности машин.
10. Структура ремонтного цикла буровых станков.
11. Восстановление деталей сваркой и наплавкой.
12. Виды ремонта машин.
13. Коэффициент технического использования машин.
14. Структура ремонтного цикла подвижного состава автомобильного транспорта.
15. Восстановление деталей электрическими и химическими покрытиями.
16. Организационно-технические методы и системы проведения ремонтов.
17. Эргономические свойства машин.
18. Структура ремонтного цикла подвижного состава ж/д транспорта.
19. Восстановление деталей полимерными материалами и клеями.
20. Тяговый расчёт ж/д транспорта.
21. Техничко-экономические свойства машин.
22. Структура ремонтного цикла многоковшовых экскаваторов.
23. Повышение износостойкости деталей при изготовлении.
24. Тяговый расчёт автомобильного транспорта.
25. Технологические свойства машин.
26. Структура ремонтного цикла одноковшовых экскаваторов.
27. Особенности эксплуатации машин в зимних условиях.
28. Определение мощности привода конвейера.
29. Тягово-скоростные свойства машин.
30. Ремонтные нормативы.
31. Смазка машин и оборудования.
32. Влияние технического состояния машин на их производительность и себестоимость продукции.
33. Эксплуатационные свойства оборудования карьеров.
34. Понятие ремонтного цикла и методы расчёта числа ТО и ремонтов.
35. Системы смазки машин.
36. Эксплуатация и ремонт ж/д пути.
37. Классификация эксплуатационных свойств оборудования карьеров.
38. Виды ремонта машин.
39. Классификация смазочных материалов.
40. Влияние технического состояния машин на эксплуатационные свойства.
41. Обкатка и испытание машин.
42. Системы технического обслуживания и ремонта горных машин и оборудования.
43. Заправка машин топливом и техническими жидкостями.
44. методы поддержания горных машин в исправном состоянии.
45. Монтаж и демонтаж оборудования карьеров.
46. Изнашивание и износ деталей.
47. Технические жидкости для машин.
48. Классификация отказов горных машин.
49. Транспортирование горных машин ж/д транспортом.
50. Коррозионные повреждения деталей.
51. Организация горюче-смазочных хозяйств на горном предприятии.
52. Методы восстановления изношенных деталей.
53. Транспортирование горных машин безрельсовым транспортом.
54. Виды разрушения сопряжённых деталей.

55. Регенерация масел.
56. Тяговый расчёт привода ротора.
57. Приёмка горных машин и оборудования.
58. Абразивный износ деталей.
59. Ремонтные базы горных предприятий.
60. Виды разрушения деталей.
61. Организационно-технические методы проведения ремонтов.
62. Методы расчёта ремонтных баз.
63. Системы технического обслуживания и ремонта горных машин.
64. Характеристика подвижного состава ж/д транспорта.
65. Методы повышения надёжности горных машин.
66. Виды неисправностей горных машин.
67. Методы диагностики технического состояния машин.
68. Методы расчёта ремонтных баз.
69. Виды неисправностей горных машин.
70. Методы планирования ремонтных работ.
71. Ремонтные базы.
72. Показатели безотказности работы машины.
73. Работоспособность машин.
74. Планирование ремонтных работ методом номограмм.
75. Влияние срока эксплуатации машины на показатели надёжности.
76. Техничко-экономические показатели эксплуатации ж/д транспорта.
77. Факторы, влияющие на изменение технического состояния машин.
78. Методы планирования ремонтных работ.
79. Ремонтно-механические мастерские.
80. Определение ремонтных нормативов автомобильного транспорта.
81. Показатели долговечности работы машин.
82. Аналитический метод планирования ремонтных баз.
83. Передвижные ремонтные мастерские.
84. Карьерные автомобильные дороги.
85. Показатели безотказной работы машин.
86. Влияние горно-геологических и климатических условий на показатели надёжности.
87. Способы восстановления деталей горных машин.
88. Техничко-экономические показатели работы карьерного автотранспорта.
89. Классификация комплексов оборудования карьеров.
90. Механический износ деталей.
91. Основные принципы комплексной механизации ОГР.
92. Структура ремонтной базы предприятия.
93. Пути совершенствования горных машин.
94. Экономические условия повышения эффективности эксплуатации горных машин.
95. Пути повышения качества ТО и ремонтов горных машин.
96. Особенности эксплуатации горных машин в условиях Забайкалья.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Практическая работа	Практическая работа выполняется в виде расчетно-графической работы. Индивидуальные задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
Устный опрос	Устный опрос проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения опроса, доводит до студентов тему опроса, задания и вопросы.
Доклад	Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Ситуационная задача	Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель доводит до студентов тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Экзамен

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена по билетам. При наличии выполнения и защиты отчетов по всем практическим работам, предусмотренным учебным планом дисциплины студент допускается к сдаче экзамена.

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины , изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.
- знание программного материала дисциплины;

При оценивании знаний учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; качество подготовки и защиты практических работ; качество знания и умение применять горную терминологию; посещаемость лекций и практических занятий, наличие всех конспектов лекционных занятий. Экзаменационные билеты включают пять теоретических вопросов из рассматриваемых разделов программы дисциплины.