Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.

Фонд
оценочных средств
по дисциплине Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования СПЕЦИАЛИТЕТ
Направление подготовки 21.05.05 – РФ 630004- КР
Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация горный инженер

Бишкек 2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля обучающихся специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» в соответствии с ФГОС-3++ по дисциплине Горные машины и оборудование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании
Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол № 1 от «02» сентябрь 2026 г.

Руководитель подразделения: _____ Алсеитов Мирлан Тилегенович

Исполнители:
К.т.н., доцент _____ Савинков Василий Дмитриевич
Старший преподаватель _____Фёдорова Наталья Владимировна

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
_____ Комарцов Никита Михайлович

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения	Виды оценочных средств
ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	**Знать:** классификацию, назначение, устройство и принципы действия горных машин; физические основы рабочих процессов; основные кинематические, силовые, энергетические и эксплуатационные параметры; закономерности взаимодействия рабочих органов с горными породами; методы расчёта, выбора и оценки эффективности оборудования. **Уметь:** определять технические и эксплуатационные параметры; выполнять инженерные расчёты; рассчитывать производительность и мощность; выбирать машины и технологические комплексы; анализировать и корректировать режимы эксплуатации. **Владеть:** навыками работы с технической документацией; методами расчёта и оценки параметров машин; методами инженерного обоснования выбора оборудования и корректировки режимов его работы.	**Блок A** — тесты, вопросы для опроса; **Блок B** — практические и расчётные задания; **Блок C** — кейсы, лабораторные и индивидуальные задания; **Блок D** — экзамен
ПК-2. Способен выполнять работы по контролю экологической и промышленной безопасности при проведении технологических процессов производства в соответствии с требованиями по разработке полезных ископаемых	**Знать:** требования промышленной и экологической безопасности при эксплуатации горного оборудования; опасные и вредные производственные факторы; причины отказов и опасных режимов; методы контроля технического состояния. **Уметь:** выявлять опасные режимы; анализировать техническое состояние оборудования; оценивать производственные и экологические риски; обосновывать мероприятия по предупреждению отказов и аварий. **Владеть:** навыками применения нормативной и технической документации; методами контроля и оценки технического состояния; методами разработки инженерных решений по повышению безопасности эксплуатации оборудования.	**Блок A, B, C, D**

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид контроля в семестре: зачет с оценкой 7

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Основы теории и рабочих процессов горных машин	Текущий контроль	опрос, тестирование, практические работы, глоссарий, СРС	3	7	4
	Рубежный контроль	тестирование, расчётное задание	7	10	
Модуль 2					
Машины и комплексы для разрушения, выемки и погрузки горных пород	Текущий контроль	практические работы, рабочая тетрадь, СРС	3	7	9
	Рубежный контроль	расчётно-аналитическое или ситуационное задание	7	10	
Модуль 3					
Транспортные машины и технологические транспортные комплексы	Текущий контроль	практические работы, нормативные задания, СРС	3	8	13
	Рубежный контроль	расчёт транспортной установки, ситуационное задание	7	10	
Модуль 4					
Стационарные установки, эксплуатация и безопасность горного оборудования	Текущий контроль	практические работы, кейсы, СРС	3	8	18
	Рубежный контроль	комплексное практико-ориентированное задание	7	10	
ВСЕГО за семестр			**40**	**70**	
Промежуточный контроль (зачет с оценкой)		(Билеты) два теоретических вопроса и практико-ориентированное задание	**20**	**30**	
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа обучающегося, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений (достижения образовательных результатов) по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

БЛОК А — задания репродуктивного уровня «ЗНАТЬ»

А.0. Тестовые задания

Модуль 1

1. К основным группам горных машин по функциональному назначению относятся:

а) только транспортные машины;

б) машины для разрушения, выемки, погрузки, транспортирования и вспомогательных процессов;

в) только стационарные установки;

г) только буровые установки.

2. Выбор способа механического разрушения горной породы прежде всего зависит от:

а) цвета машины;

б) физико-механических свойств горной породы;

в) года выпуска оборудования;

г) числа работников.

3. Техническая производительность машины характеризует:

а) максимально возможную производительность в заданных технических условиях работы;

б) количество ремонтов;

в) установленную мощность;

г) массу машины.

4. Удельная энергоёмкость рабочего процесса представляет собой:

а) массу привода;

б) расход энергии на единицу выполненной работы или объёма разрушенной породы;

в) продолжительность ремонта;

г) срок службы оборудования.

5. Коэффициент технической готовности характеризует:

а) геометрические размеры машины;

б) вероятность нахождения оборудования в работоспособном состоянии;

в) производительность труда рабочего;

г) скорость движения машины.

Модуль 2

6. К основным режимным параметрам вращательного бурения относятся:

а) частота вращения и осевое усилие;

б) только диаметр колеса;

в) скорость транспортирования;

г) производительность вентилятора.

7. Основным рабочим органом одноковшового экскаватора является:

а) вентилятор;

б) ковш;

в) насос;

г) конвейерная лента.

8. Погрузочно-доставочная машина предназначена для:

а) вентиляции выработок;

б) погрузки и транспортирования горной массы;

в) шахтного водоотлива;

г) подъёма людей по стволу.

9. Производительность экскаватора существенно зависит от:

а) вместимости ковша и продолжительности рабочего цикла;

б) цвета кузова;

в) площади кабины;
г) марки смазочного материала.

10. При комплектовании технологического комплекса машины должны быть:

а) случайно подобраны;
б) технологически и производительно взаимосвязаны;
в) только одного изготовителя;
г) одинаковой массы.

Модуль 3

11. Тяговый расчёт рудничного локомотивного транспорта выполняется для определения:

а) необходимого тягового усилия и допустимой массы состава;
б) расхода воздуха шахты;
в) напора насоса;
г) параметров бурения.

12. Основным тяговым и грузонесущим элементом ленточного конвейера является:

а) барабан;
б) конвейерная лента;
в) редуктор;
г) рама.

13. Производительность ленточного конвейера зависит от:

а) площади поперечного сечения груза на ленте, скорости ленты и плотности материала;
б) только длины конвейера;
в) только мощности двигателя;
г) только диаметра барабана.

14. К системам безопасности конвейера относятся:

а) устройства контроля схода и пробуксовки ленты, аварийной остановки;
б) только освещение;
в) только сигнализация начала смены;
г) только система связи.

Модуль 4

15. Рабочая точка вентиляторной установки определяется:

а) пересечением характеристики вентилятора и характеристики сети;
б) только диаметром рабочего колеса;
в) только частотой вращения двигателя;
г) температурой двигателя.

16. Основным назначением шахтной водоотливной установки является:

а) транспортирование горной массы;
б) удаление шахтных вод;
в) бурение скважин;
г) вентиляция.

17. Шахтная подъёмная установка предназначена для:

а) перемещения грузов и людей по шахтному стволу;
б) дробления руды;
в) бурения шпуров;
г) проветривания выработок.

18. Техническое диагностирование позволяет:

а) определить фактическое техническое состояние оборудования;
б) увеличить массу машины;
в) изменить свойства горной породы;
г) увеличить глубину месторождения.

19. Рост температуры подшипников и уровня вибрации может свидетельствовать о:

а) развитии неисправности оборудования;
б) повышении качества оборудования;
в) уменьшении нагрузки во всех случаях;
г) отсутствии необходимости контроля.

20. Цифровой мониторинг оборудования применяется для:

а) непрерывного или периодического контроля параметров его состояния и работы;
б) только подготовки текстовых документов;
в) определения запасов месторождения;
г) замены всех видов технического обслуживания.

А.1. Вопросы для опроса

Модуль 1

1. Классификация горных машин и оборудования.
2. Назначение основных групп горных машин.
3. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на рабочий процесс.
4. Способы механического разрушения горных пород.
5. Рабочие органы горных машин.
6. Производительность горной машины.
7. Мощность и энергоёмкость рабочего процесса.
8. Надёжность горного оборудования.
9. Основные показатели технического состояния.
10. Критерии выбора горных машин.

Модуль 2

1. Классификация буровых машин.
2. Способы бурения и область их применения.
3. Буровой инструмент.
4. Режимные параметры бурения.
5. Выемочные машины.
6. Проходческие комбайны.
7. Исполнительные органы проходческих машин.
8. Механизированные комплексы.
9. Экскавационные машины.
10. Рабочий цикл экскаватора.
11. Погрузочные машины.
12. Погрузочно-доставочные машины.
13. Комплексная механизация горных работ.

Модуль 3

1. Классификация транспорта горных предприятий.
2. Рудничный локомотивный транспорт.
3. Тяговое усилие локомотива.
4. Сопротивление движению рудничного состава.
5. Самоходный безрельсовый транспорт.
6. Карьерный автомобильный транспорт.
7. Ленточные конвейеры.
8. Производительность конвейера.
9. Тяговый расчёт конвейера.
10. Системы контроля и защиты транспортных машин.
11. Принципы формирования транспортного комплекса.

Модуль 4

1. Шахтные вентиляторные установки.
2. Характеристики вентилятора и вентиляционной сети.
3. Регулирование режима работы вентилятора.
4. Шахтные водоотливные установки.

5. Основные параметры насосов.
6. Компрессорные установки.
7. Шахтные подъёмные установки.
8. Подъёмные машины и сосуды.
9. Подъёмные канаты.
10. Тормозные и предохранительные устройства.
11. Организация технической эксплуатации оборудования.
12. Причины отказов горных машин.
13. Методы технического диагностирования.
14. Вибрационный и температурный контроль.
15. Автоматизация горных машин.
16. Цифровой мониторинг оборудования.
17. Промышленная безопасность эксплуатации.
18. Экологические аспекты эксплуатации горного оборудования.

4. БЛОК В — реконструктивные задания «УМЕТЬ»

В вашем образце этот блок предназначен для заданий, требующих **применения теоретических знаний к практической задаче**, а не простого воспроизведения материала.

Типовые расчётные и практические задания

1. По заданным физико-механическим свойствам горной породы выбрать рациональный способ её механического разрушения и тип рабочего органа.
2. Рассчитать техническую и эксплуатационную производительность горной машины.
3. Определить требуемую мощность привода машины.
4. Рассчитать основные параметры режима работы буровой машины.
5. Определить производительность буровой установки.
6. Рассчитать производительность проходческой или выемочной машины.
7. Определить эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора.
8. Рассчитать производительность ПДМ и необходимое количество машин.
9. Сформировать комплект машин для заданного технологического процесса.
10. Выполнить тяговый расчёт рудничного локомотивного транспорта.
11. Определить допустимую массу рудничного состава.
12. Рассчитать производительность ленточного конвейера.
13. Определить требуемую мощность привода конвейера.
14. Обосновать выбор транспортной системы для заданных горнотехнических условий.
15. Рассчитать параметры шахтной вентиляторной установки.
16. Определить основные параметры шахтного водоотлива.
17. Выполнить расчёт компрессорной установки.
18. Рассчитать производительность и эксплуатационные параметры шахтной подъёмной установки.
19. По диагностическим данным оценить техническое состояние машины.
20. Предложить корректировку режима эксплуатации оборудования при изменении производственных условий.

Пример расчётного задания

Техническая производительность погрузочной машины составляет **120 т/ч**. Коэффициент использования машины во времени — **0,75**.

Требуется:

1. определить эксплуатационную производительность машины;
2. определить сменную производительность при продолжительности смены 8 ч;
3. оценить влияние снижения коэффициента использования до 0,65;
4. определить основные причины снижения коэффициента использования;
5. предложить мероприятия по повышению эффективности эксплуатации.

Проверяемая компетенция: *ПК-1.*

Пример ситуационного задания

В процессе эксплуатации проходческого комбайна зарегистрированы повышение потребляемой мощности, рост вибрации исполнительного органа и снижение производительности.

Требуется определить вероятные причины изменения параметров, оценить возможные последствия дальнейшей эксплуатации и предложить корректировку режима работы и мероприятия по техническому контролю.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

5. БЛОК С — ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ «ВЛАДЕТЬ»

С.1. Кейс-задания

Кейс 1. Выбор комплекса горных машин

Для заданных горно-геологических и горнотехнических условий необходимо:

- выбрать основные машины технологического комплекса;
- определить требуемую производительность;
- проверить производственную совместимость машин;
- оценить установленную мощность и энергоёмкость;
- выявить потенциально опасные режимы;
- обосновать окончательный вариант комплекса.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

Кейс 2. Диагностика технического состояния оборудования

В ходе эксплуатации горной машины зарегистрированы повышение вибрации, температуры подшипников и потребляемой мощности.

Необходимо проанализировать диагностические данные, определить возможные неисправности, оценить возможность дальнейшей эксплуатации и разработать мероприятия по предупреждению отказа.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

Кейс 3. Выбор транспортной системы

Для заданного годового грузопотока, протяжённости транспортирования, уклона трассы и характеристик горной массы сравнить два варианта транспортирования.

Необходимо выполнить техническое сравнение, определить требуемое количество оборудования, оценить производительность, энергоэффективность и безопасность и выбрать рациональный вариант.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

Кейс 4. Безопасность шахтной подъёмной установки

По заданным техническим и эксплуатационным параметрам шахтной подъёмной установки необходимо проанализировать рабочий режим, определить критические элементы и потенциально опасные состояния, оценить работу тормозных и защитных устройств и предложить мероприятия по повышению надёжности и безопасности.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

С.2. Индивидуальные задания

1. Выполнить сравнительный анализ двух типов бурового оборудования.
2. Обосновать выбор проходческой машины для заданных условий.
3. Выполнить сравнительную оценку двух моделей экскаваторов.
4. Выбрать ПДМ для заданного грузопотока.
5. Разработать структуру технологического комплекса машин.
6. Сравнить рельсовую и безрельсовую системы транспорта.
7. Обосновать выбор ленточного конвейера.
8. Выполнить анализ режима работы вентиляторной установки.
9. Оценить энергоэффективность насосной или компрессорной установки.
10. Выполнить анализ технических параметров шахтной подъёмной установки.
11. Разработать схему контроля технического состояния выбранной горной машины.
12. Проанализировать характерный отказ оборудования и предложить меры предупреждения.

13. Разработать предложения по автоматизации контроля выбранной машины.
14. Выполнить оценку промышленной безопасности эксплуатации выбранного оборудования.
15. Выполнить анализ экологических факторов, связанных с эксплуатацией выбранной горной машины.

6. БЛОК D — ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (ЭКЗАМЕН)

В образце экзаменационный блок отдельно проверяет результаты **«Знать», «Уметь» и «Владеть»**.

Вопросы — «ЗНАТЬ»

1. Классификация, назначение и области применения горных машин.
2. Физико-механические свойства пород и их влияние на выбор оборудования.
3. Способы механического разрушения горных пород.
4. Рабочие органы горных машин.
5. Производительность горных машин и методы её определения.
6. Мощность и энергетические показатели горных машин.
7. Надёжность и показатели технического состояния оборудования.
8. Критерии выбора горных машин.
9. Буровые машины: классификация и устройство.
10. Режимные параметры бурения.
11. Буровой инструмент.
12. Выемочные машины.
13. Проходческие комбайны.
14. Механизированные комплексы подземных работ.
15. Экскавационные машины.
16. Рабочий цикл и производительность экскаватора.
17. Погрузочные и погрузочно-доставочные машины.
18. Комплектование технологических комплексов.
19. Рудничный локомотивный транспорт.
20. Основы тягового расчёта.
21. Самоходный безрельсовый транспорт.
22. Карьерный автомобильный транспорт.
23. Ленточные конвейеры.
24. Производительность и тяговый расчёт конвейера.
25. Системы безопасности транспортных машин.
26. Шахтные вентиляторные установки.
27. Шахтные водоотливные установки.
28. Компрессорные установки.
29. Шахтные подъёмные установки.
30. Подъёмные машины, сосуды и канаты.
31. Тормозные и предохранительные устройства шахтного подъёма.
32. Организация технической эксплуатации горных машин.
33. Основные виды отказов оборудования.
34. Методы технического диагностирования.
35. Вибрационный и температурный контроль.
36. Автоматизация горных машин.
37. Цифровой мониторинг технического состояния.
38. Промышленная безопасность эксплуатации горных машин.
39. Экологические аспекты эксплуатации горного оборудования.
40. Энергоэффективность и повышение надёжности горных машин.

Задания — «УМЕТЬ»

1. Рассчитать производительность горной машины.
2. Определить требуемую мощность привода.

3. Рассчитать режимные параметры буровой машины.
4. Рассчитать производительность экскаватора.
5. Определить производительность ПДМ.
6. Выполнить тяговый расчёт рудничного транспорта.
7. Рассчитать ленточный конвейер.
8. Рассчитать вентиляторную установку.
9. Рассчитать параметры шахтного водоотлива.
10. Определить основные параметры шахтной подъёмной установки.
11. Выбрать оборудование для заданных условий.
12. Проанализировать диагностические данные оборудования.
13. Выявить опасный режим эксплуатации.
14. Обосновать корректировку режима работы.
15. Разработать мероприятия по повышению безопасности.

Практическое задание — «ВЛАДЕТЬ»

Обучающемуся предоставляются исходные данные о горно-геологических и производственных условиях и технические характеристики нескольких вариантов оборудования.

Необходимо выполнить **комплексное инженерное обоснование выбора горной машины или технологического комплекса** с учётом:

- производительности;
- мощности и энергоёмкости;
- условий эксплуатации;
- технической совместимости;
- надёжности;
- технического состояния;
- промышленной безопасности;
- экологических факторов;
- необходимости корректировки рабочих режимов.

По результатам должен быть сформулирован аргументированный инженерный вывод.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результат	Уровень сформированности
85–100 %	высокий
75–84 %	достаточный
60–74 %	пороговый
менее 60 %	недостаточный

Тестирование

85–100 % — обучающийся демонстрирует системное знание материала, правильно определяет назначение, устройство, параметры и условия эксплуатации оборудования.

75–84 % — основные положения освоены, имеются отдельные неточности.

60–74 % — освоены основные понятия, однако имеются пробелы в понимании взаимосвязей рабочих параметров.

Менее 60 % — обучающийся не демонстрирует необходимого уровня освоения теоретического материала.

Расчётные и практические задания

85–100 % — высокий уровень: правильно выбрана методика; расчёты выполнены без существенных ошибок; результат проанализирован; инженерный вывод обоснован.

75–84 % — достаточный уровень: методика выбрана правильно, имеются отдельные расчётные или аналитические неточности.

60–74 % — пороговый уровень: выполнена основная часть типового расчёта, но имеются ошибки и недостаточно обоснован вывод.

Менее 60 % — недостаточный уровень: методика выбрана неправильно, имеются существенные ошибки, обучающийся не способен интерпретировать результат.

Кейс-задания

Высокий уровень предполагает самостоятельный комплексный анализ условий, корректный выбор оборудования, расчёт параметров, выявление рисков и аргументированное техническое решение.

При оценивании учитываются:

правильность анализа исходных данных — **20 %**;

правильность расчётов — **30 %**;

обоснованность выбора оборудования — **20 %**;

оценка надёжности и безопасности — **15 %**;

качество инженерного вывода — **15 %**.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучающийся должен систематически изучать лекционный материал и рекомендуемую литературу; выполнять предусмотренные РПД практические и лабораторные работы; изучать устройство и рабочие процессы горных машин; владеть основными методиками инженерных расчётов; анализировать технические характеристики оборудования; уметь выбирать оборудование для заданных условий; использовать техническую, нормативную и эксплуатационную документацию; выполнять расчётные и ситуационные задания; оценивать техническое состояние и безопасность оборудования; своевременно представлять и защищать выполненные работы.

9. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Билет № 1

1. Теоретический вопрос («Знать»): Буровые машины: классификация, назначение, устройство и основные параметры рабочего процесса.

2. Теоретико-практический вопрос («Знать + Уметь»): Ленточный конвейер: устройство, принцип действия, определение производительности и требования безопасной эксплуатации.

3. Практико-ориентированное задание («Уметь + Владеть»): Для заданного грузопотока, физико-механических характеристик транспортируемой горной массы и длины транспортирования определить основные параметры транспортной установки, обосновать выбор оборудования, оценить условия его безопасной эксплуатации и предложить мероприятия по предупреждению возможных отказов.

Проверяемые компетенции: *ПК-1, ПК-2.*

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

- тестирование;
- устный и письменный опрос;
- практические работы;
- лабораторные работы и их защита;
- расчётные и расчётно-аналитические задания;
- расчётно-графические задания;
- ситуационные задачи;
- кейс-задания;
- реферат / аналитический обзор;
- задания СРС;
- индивидуальные практико-ориентированные задания;
- модульная контрольная работа;
- комплексное инженерное задание;
- экзамен.