

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №10 от 27 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕХАНИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Горные машины и оборудование

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Макаров Анатолий Павлович
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий Александрович
Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Механизация открытых горных работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых	ПКС-1.4, ПКС-1.5
ПКС-6 Способность выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства	ПКС-6.3, ПКС-6.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.4	Принимает участие в организации и управлении процессами механизации открытой добычи твердых полезных ископаемых	Знать Знать модели и марки горных машин для различных видов разработки полезных ископаемых Уметь Уметь составлять паспорта забоя для различных видов экскаваторов и бульдозеров Владеть Владеть навыками разработки проектной документации на ремонт и обслуживание горных машин
ПКС-1.5	Принимает участие в организации и управлении процессами механизации открытой добычи твердых полезных ископаемых	Знать Знать назначение основных элементов, механизмов, узлов горных машин и их функциональную связь Уметь Уметь выполнять основные технико-экономические расчеты к изучаемым техническим объектам Владеть Владеть опытом разработки и выполнения чертежей деталей на компьютере
ПКС-6.3	Производит технологические расчеты средств комплексной механизации открытых горных работ	Знать Знать назначение и основные характеристики механического оборудования карьеров Уметь Уметь читать чертежи деталей и узлов горных машин и оборудования карьеров Владеть Владеть опытом разработки технологических карт на

		монтажные и демонтажные работы горного оборудования
ПКС-6.4	Составляет календарные планы и графики при механизации открытых горных работ	Знать Знать методику и правила расчета параметров горных машин Уметь Уметь использовать расчетные параметры для составления плана горных работ Владеть Владеть способами составления паспортов основного технологического оборудования на компьютере с использованием современных программ.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механизация открытых горных работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Материаловедение», «Производственная практика: технологическая практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Основы проектирования горных машин», «Производственная практика : преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	153	34	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект
-----------------------------------------------------------------	----------------------------	--------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1. История развития средств механизации открытых горных работ.	1	2					1, 2	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 2 Машины и оборудование для бурения шпуров и скважин.	1	2			1	2	2	49	Устный опрос
2	Раздел 3. Выемочно-погрузочные машины циклического действия.	2	2			2	2			Устный опрос
3	Раздел 4. Выемочно-погрузочные машины непрерывного действия	3	2			3	2	1	60	Устный опрос
4	Раздел 5. Выемочно-транспортирующие машины.	4	2			4	2	2	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8				8		128	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. История развития средств механизации открытых горных работ.	1.1. Классификация горных машин для открытых горных работ.1.2. Виды энергии для приводов машин и оборудования.1.3. Твердые сплавы, применяемые для повышения износоустойчивости исполнительных органов горных машин и оборудования.1.4.Способы воздействия и основы взаимодействия рабочих органов горных машин с забоем при выполнении различных технологических операций подготовки горной массы и её выемки.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 2 Машины и оборудование для бурения шпуров и скважин.	2.1.Горные сверла для бурения шпуров горнопромышленными машинами.2.2.Бурильные молотки. Назначение, основные механизмы, область применения, типы.2.3.Отбойные молотки. Область применения, основные механизмы, типы.2.4.Бурильные станки для бурения взрывных скважин на карьерах. Общие сведения, классификация.2.5.Станки вращательного бурения с режущими долотами и шнековой очисткой скважины. Назначение, основные механизмы, буровой инструмент.2.6.Станки шарошечного бурения с продувкой скважины. Назначение, основные механизмы, область применения, буровой инструмент.2.7.Станки ударно-вращательного бурения. Назначение, основные механизмы, особенности бурового инструмента.2.8.Станки термического бурения. Назначение, типы применяемых горелок, область применения. 2.9.Станки комбинированного бурения с возможностью использования режущего, шарошечного, режуще-шарошечного, ударно-шарошечного типа и различными системами очистки скважины.2.10.Направления совершенствования буровой техники.2.11.Скорость бурения режущим и шарошечным породоразрушающим инструментом.2.12.Сменная, месячная и годовая производительность буровых станков.
2	Раздел 3. Выемочно-погрузочные машины циклического действия.	Экскаваторы. Общие сведения, история развития, классификация.3.2.Рабочее оборудование экскаватора типа прямая механическая лопата. Ковши, стрелы, рукояти.3.3Подъемные механизмы. Общие сведения, варианты исполнения.3.4.Экскаваторные канаты. Требования. Типы, особенности

		устройства.3.5.Взаимодействие ковша с забоем, усилия, возникающие на режущей кромке.3.6.Определение загрузки привода подъемного механизма экскаватора.3.7.Напорные механизмы экскаваторов. Типы, особенности конструкций.3.8.Определение загрузки привода напорного механизма экскаватора.3.9.Направления совершенствования экскаваторов типа прямая механическая лопата.
3	Раздел 4. Выемочно-погрузочные машины непрерывного действия	Цепные многочерпаковые экскаваторы. Общие сведения, схема работы.4.2.Рабочее оборудование. Черпаковая рама, цепь, черпаки.4.3.Основные работы цепного экскаватора. Загрузка привода цепи.4.4.Роторные экскаваторы. Общие сведения, схема работы.4.5.Роторы. Типы, особенности исполнения. Приемные устройства.4.6.Стрелы. Привода роторного колеса.4.7.Транспортирующие устройства роторных экскаваторов.4.8.Ходовые устройства многочерпаковых экскаваторов. Типы, принципы работы.4.9.Основы теории работы роторных экскаваторов. Загрузка привода ротора.4.10.Направления совершенствования многочерпаковых экскаваторов.4.11.Системы управления механизмами экскаваторов
4	Раздел 5. Выемочно-транспортирующие машины.	5.1.Назначение, область применения, типы оборудования.5.2.Бульдозеры. Назначение, рабочее оборудование, производительность, типы.5.3.Рыхлители. Назначение, рабочее оборудование, производительность, типы.5.4.Скреперы. Назначение, рабочее оборудование, типы.5.5.Одноковшовые погрузчики. Область применения, рабочее оборудование.5.6.Машины и оборудование непрерывного действия на базе фрезерных комбайнов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Конструкция буровых станков 2СБШ-250	2
2	Конструкция экскаватора ЭШ-20.90	2
3	Многочерпаковая драга	2
4	Автогрейдер ДЗ-98	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	14
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	60
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	59

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия является одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляет собой обсуждение, совместное исследование конкретной темы, задачи и явления между всеми участниками образовательного процесса. Проведение занятий-дискуссий стимулирует познавательную активность обучающихся, способствует более осмысленному освоению ими новых знаний посредством подготовки аргументации и защиты своей позиции по обсуждаемой теме.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

1. Механическое оборудование карьеров. Одноковшовые экскаваторы. Учебное пособие / К.М.Хмызников, Ю.В.Лыков ; Санкт-Петербургский горный институт, 2007, – 41с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Механическое оборудование карьеров: метод. указания по выполнению практических работ сост.: А.П. Макаров. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 19 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Страбыкин Н.Н.. Горные машины и оборудование: Методические указания к выполнению курсового проектирования. – Иркутск, изд-во Иркутск. гос. техн. ун-та, 2005, – 16с.

2. Горные машины и оборудование. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов очной и заочной форм обучения специальности горные машины. Составитель Горячкин В.М. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2002. – 16с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

обучающийся, используя материалы лекции, основную и дополнительную литературу, прорабатывает теоретический материал.

Критерии оценивания.

Оценка формируется исходя из пятибалльной шкалы. Незнание ответа на вопрос снижает оценку на 1 балл. Оценивается правильность и полнота ответа.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

обучающийся, используя материалы лекции, основную и дополнительную литературу, прорабатывает теоретический материал.

Критерии оценивания.

Оценка формируется исходя из пятибалльной шкалы. Незнание ответа на вопрос снижает оценку на 1 балл. Оценивается правильность и полнота ответа.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.4	Автоматически экзамен выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При сдаче экзамена, обучающийся должен правильно ответить на теоретические вопросы. Правильно выполнить практические задания. Показать умения и владения навыками при решении задач в рамках учебного материала. При необходимости, ответить на все дополнительные вопросы.	Написание текущих контрольных работ. Письменный зачет по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания.

ПКС-1.5	Автоматически экзамен выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При сдаче экзамена, обучающийся должен правильно ответить на теоретические вопросы. Правильно выполнить практические задания. Показать умения и владения навыками при решении задач в рамках учебного материала. При необходимости, ответить на все дополнительные вопросы.	Написание текущих контрольных работ. Письменный зачет по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания.
ПКС-6.3	Автоматически экзамен выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При сдаче экзамена, обучающийся должен правильно ответить на теоретические вопросы. Правильно выполнить практические задания. Показать умения и владения навыками при решении задач в рамках учебного материала. При необходимости, ответить на все дополнительные вопросы.	Написание текущих контрольных работ. Письменный зачет по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания.
ПКС-6.4	Автоматически экзамен выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При сдаче экзамена, обучающийся должен правильно ответить на теоретические вопросы. Правильно выполнить практические задания. Показать умения и владения навыками при решении задач в рамках учебного материала. При необходимости, ответить на все дополнительные вопросы.	Написание текущих контрольных работ. Письменный зачет по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для текущего контроля успеваемости применяются модульные контрольные работы по отдельным дидактическим единицам теоретического материала.

Также оценивается выполнение практических работ, предусмотренных компетенциями и программой изучаемого курса. Возможно, получить зачет автоматически. Автоматически зачет выставляется студенту, выполнившему все практические задания из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При невыполнении этого требования проводится зачет по предложенным вопросам.

Пример задания:

Конструкция электрической мехлопаты.
Классификация экскаваторов.
Привода механизмов экскаватора.
Ходовое оборудование экскаваторов.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценка отлично выставляется студенту, полностью выполнившему практические задания и правильно ответившему на все дополнительные вопросы.	Оценка хорошо выставляется студенту, правильно ответившему на 2 вопроса билета и допустившего неточности в ответе на остальные и ответившего на дополнительные вопросы	Оценка хорошо выставляется студенту, правильно ответившему на 2 вопроса билета и допустившего неточности в ответе на остальные и ответившего на дополнительные вопросы.	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, не полностью выполнившему практическое задание и не ответившего на все дополнительные вопросы

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Выполнение курсового проекта предусматривает:

- закрепление и углубление знаний по дисциплине "Механизация открытых горных работ";
- завершение подготовки специалиста по данной дисциплине в едином комплексе;
- оказать помощь студентам при выполнении раздела в дипломном проекте по расчету и выбору горного оборудования;
- усвоение навыков самостоятельного решения технических, технологических и организационно-экономических задач;
- умение пользоваться учебными пособиями, справочниками, периодической и

технической литературой, а также материалами проектных организаций и промышленных предприятий.

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает выполнение и защиту курсового проекта.

Целью выполнения курсового проекта является приобретение студентами навыков по расчёту основного технологического оборудования горного предприятия и технико-экономическому обоснованию выбора горных машин.

Практическая значимость курсового проектирования заключается в возможности использования результатов проектирования в конкретных условиях горного предприятия с целью повышения эффективности эксплуатации горных машин и оборудования.

Пример задания:

Механизация добычных работ карьера

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Выставляется за курсовой проект (работу), который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующим и выводами и обоснованными предложениями. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим</p>	<p>Выставляется за курсовой проект (работу), который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующим и выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального</p>	<p>Проведенное исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы. При защите курсового проекта (работы) студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p>	<p>Курсовой проект (работы), который не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. В отзыве руководителя имеются критические замечания. При защите курсового проекта (работы) студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).</p>

стандартам, сопровождается достаточным объемом табличного материала и графического материала.	характера.		
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--	--

7 Основная учебная литература

1. Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров : учеб. для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. дипломиров. специалистов "Технол. машины и оборудование" / Р. Ю. Подэрни, 2003. - 605.
2. Подэрни Роман Юрьевич. Горные машины и комплексы для открытых работ : учебник для вузов по спец. "Горные машины и комплексы", "Технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полезных ископаемых / Роман Юрьевич Подэрни, 1985. - 544.
3. Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров : учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологические машины и оборудование" / Р. Ю. Подэрни, 2007. - 605.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочник механика открытых работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия / М. И. Щадов [и др.]; под ред. М. И. Щадова, Р. Ю. Подэрни, 1989. - 374.
2. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : учеб. пособие для вузов по направлению "Горное дело" специальности "Горные машины и оборудование": В 2т. Т. 1 / Р. Ю. Подэрни, 2001. - 422.
3. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : учеб. пособие для вузов по направлению "Горное дело" специальности "Горные машины и оборудование": В 2т. Т. 2 / Р. Ю. Подэрни, 2001. - 332.
4. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : учебник для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация открытых горных работ" / Р. Ю. Подэрни, 1971. - 456.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Epson EB-460i LCD
2. Проектор Epson EB-1770W
3. Проектор -V11H179040 EMP-S3 Epson