

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

«ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Горные машины и оборудование

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Храмовских
Виталий Александрович
Дата подписания: 28.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий
Александрович
Дата подписания: 28.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Транспортные системы горного производства» 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-1.6, ПКС-1.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.6	Принимает участие в организации и управлении транспортированием горной массы в подземных условиях	Знать классификацию транспортных машин и оборудования по функциональному назначению; типы транспортных машин и оборудования, их основные характеристики и принцип действия; транспортные схемы; основы теории работы и расчета транспортных машин; рациональную область их применения. Уметь производить расчет различных видов транспорта; анализировать горно-геологические и горнотехнические условия; выполнять эксплуатационный расчет транспортных машин. Владеть способностью давать оценку технического уровня транспортных средств; методами расчёта геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров транспортных машин и оборудования.
ПКС-1.10	Принимает участие в организации и управлении транспортированием горной массы на карьерах	Знать классификацию транспортных машин и оборудования по функциональному назначению; типы транспортных машин и оборудования, их основные характеристики и принцип действия; транспортные схемы; основы теории работы и расчета транспортных машин; рациональную область их

		применения. Уметь производить расчет различных видов транспорта; анализировать горно-геологические и горнотехнические условия; выполнять эксплуатационный расчет транспортных машин. Владеть способностью давать оценку технического уровня транспортных средств; методами расчёта геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров транспортных машин и оборудования.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Транспортные системы горного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика : преддипломная практика», «Производственная практика: производственно-технологическая практика», «Производственная практика: технологическая практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	216	36	180
Аудиторные занятия, в том числе:	22	2	20
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	12	0	12
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)	185	34	151

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 № 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	Общие сведения, классификация, основы расчета транспортных машин	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 5

№ 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	Конвейеры.	1	2			1	2	2, 3	40	Устный опрос
2	Автомобильный транспорт.	2	2			2	2	1, 2, 3	71	Устный опрос
3	Железнодорожны й транспорт.	3	2			3	2	3	20	Устный опрос
4	Подземный и погрузочный транспорт.	4	2			4, 5, 6	6	2	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8				12		160	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения, классификация, основы расчета транспортных машин	Знакомство с курсом, литература, отчетность. Общие сведения о транспортных машинах.

№	Тема	Краткое содержание
1	Конвейеры.	Ленточные конвейеры. Скребокковые конвейеры. Вибрационные конвейеры. Общие сведения, конструкция основных узлов, промежуточные приводы; лента, способы ее соединения. Особенности конструкции. Кинематика и динамика. Расчет конвейеров. Основные правила эксплуатации и безопасности работы, направление развития. Область применения.
2	Автомобильный транспорт.	Общая характеристика, достоинства и недостатки, рациональная область применения автомобильного транспорта. Устройство и основные параметры. Средства механизации дорожно-строительных работ. Классификация подвижного состава автотранспорта. Основы теории движения при автомобильном транспорте. Тяговые и эксплуатационные расчеты. Организация работ и основные экономические показатели работы карьерного автомобильного транспорта.
3	Железнодорожный транспорт.	Общие сведения, принципиальная конструкция. Расчет производительности и величины тормозного пути. Основные правила эксплуатации и безопасности работы. Верхнее и нижнее строение, рельсы, балласт, шпалы, крепления рельсов, стрелочные переводы. Укладка рельсового пути. Типы локомотивов, конструктивная их особенность. Механическое и электрическое оборудование электровозов; преобразовательные и зарядные подстанции. Теория движения поезда; расчет локомотивной откатки. Конструкция тяговой сети. Основные правила эксплуатации и безопасности работы.
4	Подземный и погрузочный транспорт.	Общие сведения, самоходные вагоны и автосамосвалы, принципиальная их конструкция. Расчет производительности и величины тормозного пути. Основные правила эксплуатации и безопасности работы. Общие сведения, типаж, основные характеристики, конструкция узлов. Расчет вагонеток на устойчивость, зарубежные вагонетки. Секционные и бункерные поезда. Типаж, конструкция основных узлов погрузочных машин. Общие сведения о зарубежных погрузочных машинах. Расчет производительности. Средства обмена вагонеток при проходке подготовительных выработок.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Устройство и конструктивные особенности ленточного конвейера 2ЛУ-120.	2
2	Карьерные автосамосвалы. Расчет автомобильного транспорта	2
3	Расчёт тяговых для поездной работы электровозов, тяговых агрегатов и локомотивов на промышленном транспорте	2
4	Конструкция погрузочной машины периодического действия с прямой погрузкой ППН-1С	2
5	Конструкция погрузочной машины непрерывного действия с боковым захватом горной массы ПНБ-ЗК	2
6	Вагон-самосвал 2ВС -105.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	31
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	60
3	Проработка разделов теоретического материала	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповая дискуссия, тестовые задания в системе Moodle

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:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3839>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3839>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3839>

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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по материалам лекций. Чтение лекций сопровождается показами слайдов, поясняющими особенность конструкции отдельных типов машин. Отдельные разделы курса завершаются обзорными лекциями, содержащими направления дальнейшего развития техники. В кратком курсе лекций, изданном в двух томах, в каждом разделе имеются контрольные вопросы, которые служат для самоконтроля процесса усвоения материала. Эти вопросы используются для тестового контроля знаний, текущей успеваемости учащихся.

Тема (раздел): Ленточные конвейеры

Вопросы для контроля:

1. Назовите основные узлы ленточных конвейеров.
2. Типы лент, их конструкция и способы соединения.
3. Назовите типы очистных устройств ленты.
4. Какие типы натяжных устройств ленты Вы знаете? Принцип их работы.

Тема (раздел): Локомотивный транспорт.

Вопросы для контроля:

1. Типы локомотивов, их принцип действия и конструктивные отличия.
2. Основные механические и электрические узлы электровозов, их назначение.
3. Основное уравнение движения поезда.
4. Силы тяги, сопротивления движению поезда.
5. Определение величины состава поезда и потребного количества локомотивов.
6. Конструкция тяговой сети.

Тема (раздел): Автомобильный транспорт.

Вопросы для контроля:

1. Перечислите основные достоинства и недостатки автомобильного транспорта.
2. Назовите область рационального применения автотранспорта.
3. Какие знаете основные типы дорог на карьерах?
4. Начертите поперечный профиль автодороги и назовите её основные элементы.

Критерии оценивания.

Оценка формируется исходя из пятибалльной шкалы.

Оценивается правильность и полнота ответов на вопросы, активность в групповых дискуссиях.

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по материалам лекций. Чтение лекций сопровождается показами слайдов, поясняющими особенность конструкции отдельных типов машин. Отдельные разделы курса завершаются обзорными лекциями, содержащими направления

дальнейшего развития техники. В кратком курсе лекций, изданном в двух томах, в каждом разделе имеются контрольные вопросы, которые служат для самоконтроля процесса усвоения материала. Эти вопросы используются для тестового контроля знаний, текущей успеваемости учащихся.

Тема (раздел): Ленточные конвейеры

Вопросы для контроля:

1. Назовите основные узлы ленточных конвейеров.
2. Типы лент, их конструкция и способы соединения.
3. Назовите типы очистных устройств ленты.
4. Какие типы натяжных устройств ленты Вы знаете? Принцип их работы.

Тема (раздел): Локомотивный транспорт.

Вопросы для контроля:

1. Типы локомотивов, их принцип действия и конструктивные отличия.
2. Основные механические и электрические узлы электровозов, их назначение.
3. Основное уравнение движения поезда.
4. Силы тяги, сопротивления движению поезда.
5. Определение величины состава поезда и потребного количества локомотивов.
6. Конструкция тяговой сети.

Тема (раздел): Автомобильный транспорт.

Вопросы для контроля:

1. Перечислите основные достоинства и недостатки автомобильного транспорта.
2. Назовите область рационального применения автотранспорта.
3. Какие знаете основные типы дорог на карьерах?
4. Начертите поперечный профиль автодороги и назовите её основные элементы.

Критерии оценивания.

Оценка формируется исходя из пятибалльной шкалы.

Оценивается правильность и полнота ответов на вопросы, активность в групповых дискуссиях.

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-1.6	Обучающийся демонстрирует знания по основам теории работы и расчета транспортных машин. Правильно ответил на теоретические вопросы. В срок выполнены и защищены практические работы. Сдан зачет. В полном объеме произведены расчеты в курсовом проекте. Правильно ответил на дополнительные вопросы. Сдал экзамен.	Устный опрос. Выполнение практических работ. КП.
ПКС-1.10	Обучающийся демонстрирует знания по основам теории работы и расчета	Устный опрос. Выполнение

	транспортных машин. Правильно ответил на теоретические вопросы. В срок выполнены и защищены практические работы. Сдан зачет. В полном объеме произведены расчеты в курсовом проекте. Правильно ответил на дополнительные вопросы. Сдал экзамен.	практических работ. КП.
--	---	-------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Знания, умения, владения обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Проверяется знание теоретического материала, наличие всех лекций и выполненных практических работ. Экзамен проводится устно по экзаменационным вопросам.

Пример задания:

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Когда возможно и целесообразно транспортирование горной массы под действием собственного веса?
2. Назовите условия начала движения горной массы под действием собственного веса.
3. Какие способы гашения чрезмерной скорости горной массы применяют на горных предприятиях?
4. Поясните принцип работы скребковых конвейеров. Назовите их основные узлы.
5. Назовите исходные данные для расчета скребковых конвейеров.
6. С какими машинами применяют скребковые конвейеры?
7. Напишите формулы производительности, определения основных сопротивлений и расчета цепи на прочность.
8. Монтаж и эксплуатация скребковых конвейеров. Правила безопасности при их работе.
9. Назовите основные узлы ленточных конвейеров.
10. Типы лент, их конструкция и способы соединения.
11. Назовите типы очистных устройств ленты.
12. Какие типы натяжных устройств ленты Вы знаете? Принцип их работы.
13. Начертите основные схемы приводов.
14. Типы роlikоопор и их назначение.
15. Напишите формулы производительности ленточных конвейеров и расчета ленты на прочность.
16. Напишите формулу потребной мощности привода конвейера.
17. Расскажите о монтаже, эксплуатации и основных правилах безопасности.
18. Расскажите о специальных типах ленточных конвейеров и отличительных конструктивных их признаках.
19. Каковы области применения и принцип действия гидравлического и пневматического транспорта?
20. Приведите схемы гидро- и пневмотранспорта, назовите их достоинства и недостатки.
21. Перечислите оборудование и определите его назначение.

22. В чем заключается расчет трубопроводного транспорта?
23. Назовите основные элементы рельсового пути.
24. Ширина колеи, преобладающий уклон и уклон равного сопротивления.
25. Строение рельсового пути, основные его элементы.
26. Порядок укладки рельсового пути.
27. Стрелочные переводы и их типы.
28. Классификация шахтных вагонеток, их типы.
29. Коэффициенты тары, использования основных размеров, сопротивления движению; жесткая база.
30. Основные узлы и их принципиальная конструкция.
31. Типы вагонеток для перевозки угля и породы.
32. Типы локомотивов, их принцип действия и конструктивные отличия.
33. Основные механические и электрические узлы электровозов, их назначение.
34. Основное уравнение движения поезда.
35. Силы тяги, сопротивления движению поезда.
36. Определение величины состава поезда и потребного количества локомотивов.
37. Конструкция тяговой сети.
38. Зарядные устройства, тяговые подстанции.
39. Порядок расчета электровозной откатки.
40. Графики движения поездов.
41. Основные правила эксплуатации и безопасности при работе локомотивного транспорта.
42. Назначение и область применения погрузочных машин.
43. Классификация и конструкция основных узлов погрузочных машин.
44. Определение производительности погрузочных машин.
45. Назначение и область применения погрузочно-доставочных машин.
46. Классификация и конструктивные особенности отдельных типов погрузочнодоставочных машин.
47. Расчет производительности.
48. Область применения, классификация, основные узлы.
49. достоинства и недостатки самоходных вагонов и автосамосвалов.
50. Производительность и тормозной путь, их расчет.
51. Операции, проводимые на погрузочных пунктах шахт и рудников.
52. Механизация погрузочных пунктов угольных шахт.
53. Механизация погрузочных пунктов рудных шахт.
54. Аккумулирующие емкости погрузочных пунктов.
55. Механизация разгрузочных пунктов.
56. Опрокидыватели шахтных вагонеток, их типы.
57. Путьевые стопоры и тормозы, их назначение, принцип действия и расположение.
58. Толкатели вагонеток, их назначение, классификация, принцип действия.
59. Компенсаторы высоты, их назначение, классификация, принцип действия и расположение.
60. Комплексы клетевых подъемов.
61. Гасители скорости и другое оборудование.
62. Канатный транспорт, его классификация, основные узлы, назначение.
63. Расчет производительности канатного транспорта.
64. Подвесные и напочвенные дороги, их назначение и область применения.
65. Классификация и оборудование подвесных и напочвенных дорог.
66. Генеральный план поверхности и технологический комплекс.
67. Оборудование складов полезного ископаемого и пустых пород.
68. Бункеры и полубункеры полезного ископаемого.

69. Способы загрузки полезного ископаемого в средства внешнего транспорта. Общие сведения о транспортном оборудовании карьеров.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, в полном объеме выполнил все практические работы.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения. Выполнил все практические работы.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25-30 страниц текста и графической части на листах в формате А1. Курсовой проект выполняется в соответствии с правилами оформления и проходит нормоконтроль. Защита происходит индивидуально с каждым студентом. При защите задаются дополнительные вопросы для выяснения глубины знаний студента.

Пояснительная записка к проекту включает в себя следующие разделы:

1. Введение.
2. Горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения.
3. Анализ существующей схемы транспорта.
4. Выбор и обоснование наиболее прогрессивных средств транспорта.
5. Расчет основных параметров транспортных установок.
6. Специальный раздел проекта.
7. Организация работ.
8. Организация ремонта и обслуживания транспортного оборудования.
9. Охрана труда.
10. Экономическая часть.
11. Заключение.
12. Список использованных источников.

Пример задания:

Цель курсового проекта – закрепление и углубление знаний по дисциплине транспортные машины; развитие навыков в самостоятельном решении технических вопросов; приобретение навыков самостоятельной работы с литературой. Курсовой проект выполняется, как правило, на базе материалов полученных студентом во время прохождения практики. В отдельных случаях допускается выполнение проекта на основе

исходных данных, получаемых от руководителя работы.

Каждый студент получает индивидуальное задание по общей и специальной частям. Все возникающие вопросы в процессе выполнения курсового проекта разрешаются руководителем.

Основным содержанием курсового проекта является комплексная механизация принятого варианта транспорта для условий конкретного разреза или карьера.

Тематика КП по дисциплине формулируется как "Расчёт транспортирования горной массы" по вариантам.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, в полном объеме выполнил все разделы курсового проекта, произвел все необходимые расчеты.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения. Выполнил все разделы курсового проекта	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении разделов курсового проекта	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не выполнил необходимые расчеты в курсовом проекте.

7 Основная учебная литература

1. Коледин. Транспортные машины при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом : учеб. пособие для вузов по специальностям 17.01 "Горные машины и оборудование" и 09.02 "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых". Ч.1 : Транспортные машины непрерывного действия, 2004. - 123.

2. Коледин. Транспортные машины при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом : учебное пособие для вузов по специальностям 17.01 "Горные машины и оборудование" Ч. 2 : Транспортные машины периодического (циклического) действия, 2006. - 195.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Тихонов Н. В. Транспортные машины и комплексы горнорудных предприятий : учеб. для вузов / Н. В. Тихонов, 1975. - 287.

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 Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 3*3 + колонки)