

**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 (115)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 02 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕХАНИЗАЦИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Электрификация и автоматизация горного производства

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Потапова Лариса
Васильевна
Дата подписания: 20.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий
Александрович
Дата подписания: 20.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Механизация обогатительных фабрик» 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-1.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.7	Принимает участие в организации и управлении технологическими процессами переработки твердых полезных ископаемых	Знать классификацию горно-обогатительного оборудования, особенности эксплуатации и конструкционного исполнения электрического и механического оборудования; Уметь проводить рациональный выбор основного электрического и механического оборудования для обогатительных фабрик; Владеть методиками расчета основного оборудования используемого на обогатительных фабриках.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механизация обогатительных фабрик» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Обогащение полезных ископаемых», «Электромонтажные работы»

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

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32

Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 9

№ 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	Требования к механическому и электромеханическому оборудованию на обогатительных фабриках	1	2			2	8	1	8	Устный опрос
2	Краткая характеристика основного электрооборудования.	2	2					1	8	Устный опрос
3	Механизация оборудования для дробления, измельчения и классификации	3	2			1	8	1	8	Устный опрос
4	Электромеханический привод машин для непрерывного транспортирования	4	2					1	8	Устный опрос
5	Электромеханический привод машин и механизмов малой производительности	5	2			3	8	1	8	Устный опрос
6	Водоснабжение обогатительных фабрик.	6	3			4	8	1	10	Устный опрос
7	Аппараты воздухообеспечения обогатительных фабрик.	7	3					1	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет

	Всего		16			32		60	
--	-------	--	----	--	--	----	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Требования к механическому и электромеханическому оборудованию на обогатительных фабриках	1.1 Краткие сведения о технологическом процессе. 1.2 Условия работы оборудования. 1.3 Выбор исполнения и размещения оборудования
2	Краткая характеристика основного электрооборудования.	2.1 Асинхронные электродвигатели. 2.2 Синхронные электродвигатели. 2.3 Двигатели постоянного тока. 2.4 Электровибрационные двигатели. 2.5 Специальные электромагниты.
3	Механизация оборудования для дробления, измельчения и классификации	3.1 Классификация машин. 3.2 Щековые дробилки. 3.3 Конусные дробилки. 3.4 Валковые и молотковые дробилки. 3.5 Барабанные мельницы. 3.6 Классификаторы
4	Электромеханический привод машин для непрерывного транспортирования	4.1 Классификация машин. 4.2 Ленточные конвейеры. 4.3 Тяжелые конвейеры. 4.4 Лотковые и винтовые конвейеры. Элеваторы. 4.5 Питатели.
5	Электромеханический привод машин и механизмов малой производительности	5.1 Основные положения. 5.2 Механизм для грохочения и классификации. 7.3 Флотационные машины. 5.3 Сепараторы. 5.4 Электромагнитные шкивы, подвесные электромагниты. 5.5 Машины для промывки, сгущения и обезвоживания. 5.6 Электровибрационные машины.
6	Водоснабжение обогатительных фабрик.	6.1 Общие сведения о водопроводах. 6.2 Водоприемные сооружения. 6.3 Наружная водопроводная сеть. 6.4 Внутренние водопроводы. 6.5 Канализация обогатительных фабрик.
7	Аппараты воздухоснабжения обогатительных фабрик.	7.1 Применение сжатого воздуха на обогатительных фабриках. 7.2 Физические свойства воздуха. 7.3 Классификация машин для сжатия и подачи воздуха. 7.4 Воздуховоды. 7.5 Пневматический транспорт. 7.6 Поршневые компрессоры. Турбовоздуходувки и турбокомпрессоры. 7.7 Вакуум-насосы. Вентиляторы

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 9

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет дробильного оборудования	8
2	Расчет шаровой мельницы	8
3	Расчет машин для обогащения полезных ископаемых	8
4	Расчет системы водоснабжения и водоотведения обогатительной фабрики	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электромеханическое оборудование обогатительных фабрик: Учебное пособие / А.Е. Бурдонов, В.В. Барахтенко // – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 123 с.

Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов. М.: МЭИ, 2015 г.

Изучение конструкций обогатительных машин для обогащения полезных ископаемых : методические материалы к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело всех форм обучения / сост. Г. Д. Буялич, Л. Е. Маметьев, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов, Н. В. Ерофеева; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст : электронный.

Типы и типоразмеры обогатительных машин для приема и подготовки полезных ископаемых : методические материалы к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело всех форм обучения / сост. Г.Д. Буялич, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов, Н.В. Ерофеева; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст : электронный.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В рамках самостоятельной работы студента предусматриваются следующие методические указания:

-для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, конспектирование текста из учебника, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, проработка научно- исследовательских статей в области обогащения полезных ископаемых (Издательство «Руда и металлы», журналы: «Обогащение руд», Цветные металлы», «Горный журнал»).

-для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, , аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), завершение аудиторных лабораторных работ и оформление отчётов по ним, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

-для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа.

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 семестр 9 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится в начале занятия выборочно среди обучающихся.

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

- «5» – ответил на все вопросы правильно;
- «4» - ответил на все вопросы с 1-2 ошибками;
- «3» – часто ошибался, ответил правильно только на половину вопросов;
- «2» – почти ничего не смог выполнить правильно;
- «1» – вообще не ответил на вопросы.

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-1.7	Демонстрирует знания о выборе механического и электромеханического оборудования для машин используемых на обогатительных фабриках.	Письменный, устный опросы.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачеты проводятся в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Не допускается проведение зачета на последних семинарских, либо лекционных занятиях. Зачет должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки. Критерии оценки ответа студента на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета.

Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился». В ведомости должны быть заполнены все графы. В случае исправления экзаменатором оценки в экзаменационной ведомости и зачетной книжке им делается запись «исправленному на (оценка) верить» и ставится подпись.

Если в процессе зачета студент использовал недопустимые дополнительные материалы (шпаргалки), то экзаменатор имеет право изъять шпаргалку и обязан поставить оценку «не зачтено».

Пример задания:

1. Принцип обогащения полезных ископаемых на обогатительных фабриках;
2. Краткая характеристика основного электрооборудования;
3. Двигатели постоянного тока;
4. Асинхронные электродвигатели;
5. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором;
6. Режим работы двигателей;
7. Основные направления совершенствования асинхронных электродвигателей общего назначения;
8. Синхронные электродвигатели;
9. Электровибрационные двигатели;
10. Специальные электромагниты;
11. Анализ возможных способов пуска мощных электродвигателей;
12. Виды управляемых инверторов;
13. Электропроводки;
14. Электрический привод машин для дробления и измельчения;
15. Классификация машин для дробления и измельчения;
16. Щековые дробилки;
17. Конусные дробилки;
18. Валковые и молотковые дробилки;
19. Барабанные мельницы;
20. Электрический привод машин для непрерывного транспортирования;
21. Классификация машин;
22. Ленточные конвейеры;
23. Особенности работы электропривода конвейеров;
24. Лотковые и винтовые конвейеры. Элеваторы;
25. Питатели;
26. Электрический привод центробежных и поршневых машин;

- 27.Центробежные насосы;
 - 28.Вентиляторы, турбокомпрессоры, эксгаустеры, дымососы;
 - 29.Поршневые компрессоры и вакуум-насосы;
 - 30.Электрический привод машин и механизмов малой производительности;
 - 31.Механизмы для грохочения и классификации;
 - 32.Флотационные машины;
 - 33.Сепараторы;
 - 34.Электромагнитные шкивы, подвесные электромагниты, металлоискатели;
 - 35.Электровибрационные машины;
 - 36.Электропривод переменного тока. Векторные системы управления;
 - 37.Подключение электродвигателя к преобразователю частоты;
 - 38.Способы управления электродвигателем с помощью преобразователем частоты.
- Основные законы;
- 39.Способы управления преобразователем частоты. Особенности подключения;
 - 40.Управление преобразователем частоты по шине данных. Базовые принципы;
 - 41.Параметризация преобразователей частоты. Быстрый запуск._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценка «зачтено» ставится студенту, ответ которого содержит: четкие знания о выборе электромеханического оборудования для машин используемых на обогатительных фабриках и методики расчет электрического привода обогатительного оборудования.	Оценки «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

7 Основная учебная литература

1. Бурдонов А. Е. Электромеханическое оборудование обогатительных фабрик : учебное пособие / А. Е. Бурдонов, В. В. Барахтенко, 2017. - 113.
2. Изображение цехов обогатительных фабрик : методические указания : для студентов специальности "Обогащение полезных ископаемых" ИрГТУ очной, заочной форм обучения и УЦИПС при выполнении курсовой работы по инженерной графике / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 35.
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-3668.pdf>
3. Федотов К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов по направлению подготовки 130400 "Горное дело", специализация "Обогащение полезных ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская, 2014. - 533.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сухоручкин Александр Павлович. Электрооборудование обогатительных фабрик : учеб. для горно-металлург. техникумов / Александр Павлович Сухоручкин, 1989. - 189.

2. Кузнецов Петр Владимирович. Опробование, контроль и автоматизация процессов обогащения на обогатительных фабриках : лаб. практикум / Петр Владимирович Кузнецов, 1993. - 89.
3. Аппаратура автоматизации для шахт, разрезов и углеобогатительных фабрик : труды института / Гос. проект.-конструкт. и науч.-исслед. ин-т по автоматизации угольной промышленности, 1982. - 100.
4. Квагинидзе В. С. Безопасность труда на обогатительных фабриках Севера / В. С. Квагинидзе, Н. А. Корецкая, 2005. - 327, [1].
5. Морозов. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело". Ч. 1 : Состав проекта и порядок проектирования, 2009. - 303.

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 Server Standard 2008 - клиентские лицензии для КУИЦ
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 3*3 + колонки)
Грохот ГИЛ 052 00-00000000067140
Сито для грохота ГИЛ 052 00-00000000067147
Спиральный классификатор 71КР 00-00000000067142
Отсадочная машина 52-ОТ 00-00000000067143

2. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска.

Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.