

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Горно-металлургический институт им. О.А. Байконурова

Кафедра «Металлургия и обогащение полезных ископаемых»



Рысбеков К.Б.

2025 г.

СИЛЛАБУС

MET5642 – Проектирование обогатительных фабрик

ОП 6B07203 – Metallurgy and enrichment of useful minerals

5 (2/1/0/2) кредитов

Семестр: 7, осенний, 2025-2026 учебный год

Алматы 2025

1 Информация о преподавателях:

1.1 лектор:

Барменшинова Мадина Богембаевна, зав.кафедрой МиОПИ

Форма обучения – очное

офис: 121 ГМК

Офис-часы: вторник

e-mail: m.barmenshinova@satbayev.university

1.2 преподаватель, ведущий лабораторные работы

Таймасова Акбота Нурлановна, кафедра МиОПИ

офис: 23а ТТК

Офис-часы: пятница

e-mail: n.akkazina@satbayev.university

2 Цель и задача курса:

Цель: подготовка специалистов для последующей творческой работы в проектных институтах, организациях и на производстве, обладающего глубоким пониманием научных принципов и методик проектирования горно-обогатительных предприятий.

Задачи: дать студентам необходимые знания по современным проектно-компоновочным решениям передовых отечественных и зарубежных фабрик; прогрессивным направлениям в проектировании, реконструкции и расширении действующих предприятий; методикам выбора, обоснования и расчета технологических схем, основного и вспомогательного технологического оборудования; научить студентов, принимая конкретные проектные решения, использовать теоретические знания и практические навыки по технологии обогащения сырья, а также необходимые нормативные документы для выбора и обоснования технологических схем обогащения. Цели и задачи дисциплины разработаны согласно ЦУРам №3, 6, 13 и 15.

3 Описание курса:

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе «6В07203 –Металлургия и обогащение полезных ископаемых».

В дисциплине рассмотрены вопросы, связанные с ролью проектирования в промышленной деятельности предприятия, стадиями проектирования, технико-экономическим обоснованием и технологическим регламентом, составом и порядком выполнения проекта. Изложены критерии выбора и обоснования технологических показателей обогащения различных типов руд, методики расчета схем дробления и измельчения, балансов металлов и качественно-количественных и водно-шламовых схем, выбора и расчета основного и вспомогательного оборудования, генплан и транспорт на обогатительных фабриках, а также основные принципы компоновки технологического оборудования.

4. Результаты обучения

После завершения курса обучающийся должен:

Уметь:

- собирать и обрабатывать материалы, необходимые для проектирования обогатительных фабрик;
- выбирать, обосновывать и рассчитывать схемы рудоподготовки, обогащения и обезвоживания;
- выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс оборудования для реализации соответствующей технологической схемы обогащения и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса;
- анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции;
- компоновать оборудование, необходимое для выполнения операций дробления, грохочения, измельчения, классификации и обогащения, используя типовые решения предприятий - аналогов;
- выдавать исходные данные для проектирования специальных частей проекта;

Знать:

- структуру и взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и их функциональное назначение;
- методики расчета и определения технологических показателей обогащения;
- методики выбора и расчета производительности основного и вспомогательного технологического оборудования;
- основы разработки схем обогащения полезных ископаемых, принципы действия, устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов;
- процессы складирования минеральных продуктов и отходов обогащения;
- общие принципы и виды проектирования, состав и содержание проектной документации;
- варианты проектно-компоновочных решений корпусов среднего и мелкого дробления на фабриках большой производительности;
- проектно-компоновочные решения главных и вспомогательных корпусов;
- современное высокопроизводительное оборудование и органичную связь между технологическими схемами обогащения, техникой и проектно-компоновочными решениями;
- основы современных методов проектирования;
- мировой опыт проектирования обогатительных фабрик и применения современного высокопроизводительного, многотоннажного оборудования большой единичной мощности.

5 Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекции	Тема практич работы	Тема лабораторной работы	СРО/СРОП	Ссылки на литературу	Срок сдачи
1	Общие сведения о проекте и проектировании обогатительных фабрик		Расчет количественных схем измельчения		1-3, 7	
2	Состав проекта и порядок выполнения проектных работ		Расчет количественных схем измельчения		1-3, 7	2 неделя
3	Производительность и режим работы обогатительной фабрики		Расчет содержания готового класса в конечных продуктах измельчения		1-3, 7	3 неделя
4	Выбор схем дробления и измельчения		Расчет содержания готового класса в конечных продуктах измельчения		1-3, 7	4 неделя
5	Выбор схем обогащения		Определение необходимых показателей для расчета схемы		1-3, 7	5 неделя
6	Расчет количественных схем обогащения		Определение необходимых показателей для расчета схемы обогащения		1-3, 7	6 неделя
7	Расчет водно-шламовой схемы		Расчет баланса металлов по конечным продуктам		1-2, 7	7 неделя
8	Выбор и расчет оборудования для дробления и грохочения		Расчет баланса металлов по конечным продуктам		1-3, 8	8 неделя
Первая промежуточная аттестация						
9	Выбор и расчет оборудования для измельчения и классификации		Расчет принципиальной схемы обогащения		1-3, 8	
10	Выбор и расчет оборудования для флотации, сгущения, фильтрования и сушки		Расчет принципиальной схемы обогащения		1-3, 8	10 неделя
11	Выбор и расчет оборудования для гравитационного, магнитного обогащения и промывки руд		Расчет полной схемы флотации		1-3, 8	
12	Бункера и склады		Расчет полной схемы флотации.		8, 3	12 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема практич. работы	Тема лабораторной работы	СРО/СРОП	Ссылки на литературу	Срок сдачи
13	Вспомогательные службы ОФ		Расчет водно-шламовой схемы		2-3	
14	Общие принципы компоновки оборудования на обогатительных фабриках		Расчет водно-шламовой схемы		1-3	14 неделя
15	Генеральный план		Выбор и расчет флотационного оборудования		1-3, 8	15 неделя
Вторая промежуточная аттестация						
Экзамен - письменный						По расписанию

6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
[1] Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик: учеб. / Э.В. Адамов. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2012. – 647 с.	[9] Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. – М.: Недра, 1993
[2] Тихонов О.Н. Проектирование обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1998.	[10] Зверевич В.В. Водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1976.
[3] Разумов К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1982.	[11] Батаногов А.П. Подъемно-транспортное, хвостовое и ремонтное хозяйство обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1989.
[4] Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы / Под ред. Богданова О.С. – М.: Недра, 1982.	[12] Руденко К. Г., Шемуханов М. М. Обезвоживание и пылеулавливание. – М.: Недра, 1981.
[5] Справочник по обогащению руд. Основные процессы / Под ред. Богданова О.С. – М.: Недра, 1982.	[13] Фатьянов А. В. Проектирование обогатительных фабрик. Учеб. пособие. – Чита: ЧитГТУ, 2003. - 297 с.
[6] Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы / под ред. Богданова О.С. – М.: Недра, 1982.	
[7] Морозов Ю.П. Проектирование обогатительных фабрик. Часть 1. - Екатеринбург, 2009.	
[8] Морозов Ю.П. Проектирование обогатительных фабрик. Часть 2. - Екатеринбург, 2014.-266 с.	

*Литература доступна в электронных ресурсах библиотеки.

** Основная литература должна быть не старше 10 лет.

~ Литература доступна на учебном портале преподавателя.

7 Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировозренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание	+		+		+
Применение знаний и пониманий	+		+		+
Выражение суждений и анализа действий	+	+	+		+

Коммуникативные и креативные способности	+	+	+	+	+
Самообучаемость и цифровые навыки	+		+	+	+

8 График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Активность на лекционных обсуждениях	1,0		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		12
2	Выполнение заданий (СРСР)					1,75			1,75				1,75		1,75			7
3	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)					1,75			1,75				1,75		1,75			7
4	Выполнение практических/ лабораторных заданий			1,55		1,55	1,55		1,55		1,55	1,55	1,55	1,55	1,55			14
6	1-я промежуточная аттестация									10								10
8	2-я промежуточная аттестация																	10
9	Итоговый экзамен*																10	40
	Всего в сумме																	100

9 Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям

Буквенная оценка	GPA	баллы	Критерий
A	4	95-100	Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса
A-	3,67	90-94	Соответствует самым высоким стандартам знаний
B+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
B	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
B-	2,67	75-79	Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам
C+	2,33	70-74	Достаточные знания, соответствующие общим стандартам
C	2	65-69	Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний
C-	1,67	60-64	Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам
D+	1,33	55-59	Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам
D	1	50-54	Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам
FX	0,5	25-49	Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена
F	0	0-24	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом

10 Критерии оценивания

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность и точность (А) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);
- творчество и креативность (Т) – 30% (как и каким образом представлена работа);
- полнота и зрелость (З) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);
- оригинальность (О) – используется специальный коэффициент 1,0; 0.5 или 0.

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовлетворительно (0-0.4)
Аккуратность и точность	0,3	0,25	0,2	0,1
Творчество и креативность	0,3	0,25	0,2	0,1
Полнота и зрелость	0,4	0,3	0,25	0,1
Оригинальность	1,0	0,75	0	0

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + Z) \times O$$

Максимальная оценка знаний по видам заданий

Тесты и активность	7
Самостоятельная работа студента (СРС)	15
Практические занятия и бонус	9
Лабораторные занятия	9
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10
2-я финальная аттестация (Endterm)	10
Итоговый экзамен	40
Итого	100

11 Политика поздней сдачи работ

Обучающийся должен прийти подготовленным к лекционным и практическим (лабораторным) занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать пройти рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

12 Политика академического поведения и этики

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса

является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи в рабочее время.

При обучении

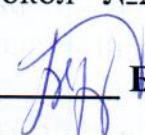
Обязательное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия:

- обязательное прочтение представленных материалов до занятия;
- сдача заданий вовремя;
- 20% неучастия в аудиториях (по уважительной причине с подтверждающими документами) - оценка «F (Fail)»;
- плагиатизм и списывание при выполнении задания не допустимы;
- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.

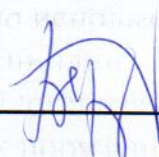
В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов Республики Казахстан.

В начале академического семестра обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием силлабуса Ф КазНТУ 401-03. Журнал ознакомления.doc.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» протокол №2 от «27» 08. 2025 г.

Заведующий кафедрой МиОПИ  Барменшинова М.Б.

Составитель:

Зав. каф. МиОПИ  Барменшинова М.Б.