

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра Metallургии и обогащения полезных ископаемых



Рысбеков К.Б.

2023 г.

СИЛЛАБУС

IDO 310 «Гравитационные методы обогащения»

(код и название дисциплины)

6B07203 – Metallургия и обогащение полезных ископаемых

(шифр, название образовательной программы)

5 (2/1/0/2) кредитов

Семестр: 2, весенний, 2022- 2023 учебный год

Алматы, 2023

Институт Горно-металлургический
Кафедра «Металлургии и обогащения полезных ископаемых»

1. Информация о преподавателях:

Ассистент-профессор
Мотовилов Игорь Юрьевич

Занятия по расписанию: на платформе polytechonline
(День недели, время проведения)

Офисные часы – _____
(День недели, время проведения)

Email: motovilov88@inbox.ru

Whats'Up: 87072103700

Преподаватель
(практические занятия)
Ф.И.О

Занятия по расписанию: не запланировано
(День недели, время проведения)

Email: _____

Whats'Up: _____

Преподаватель
(лабораторные занятия)
Мотовилов Игорь Юрьевич

Занятия по расписанию: на платформе
polytechonline
(День недели, время проведения)

Email: motovilov88@inbox.ru

Whats'Up: 87072103700

Формат обучения - 100% онлайн
Доступ: <https://polytechonline.kz>

2. **График учебного процесса**



3. Требования к курсу:

- наличие компьютера типа десктоп или лаптоп, одновременное использование других гаджетов приветствуется, но не обязательно.
- наличие интернет-канала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек.
- персональный аккаунт на платформе <https://polytechonline.kz>.
- посещение занятий желательно согласно расписанию.

4. Цель курса:

Целью изучения настоящей дисциплины является освоение студентами теории и практики гравитационных методов обогащения различных видов минерального сырья. Привитие навыков активного использования технической литературы при изучении вопросов применения гравитационных методов обогащения. Привитие навыков анализировать работу гравитационных аппаратов и решать соответствующие прикладные задачи.

5. Задачи курса:

- получение студентами фундаментальных знаний в области гравитационных методов обогащения;
- выполнение расчетных задач;
- принятие проектных решений;

6. Описание курса:

Курс предназначен для студентов ОП «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» в котором изложены закономерности протекания гравитационных процессов при переработке различного вида сырья, умению анализировать работу гравитационных аппаратов и решать соответствующие прикладные задачи.

В рамках курса студент **освоит** практическое использование методов гравитационного обогащения. Будут представлены основные знания и навыки в области гравитационного обогащения.

7. Знания, умения, навыки по завершению курса:

После завершения курса студент **должен** продемонстрировать способность ориентироваться в многообразии процессов и аппаратов, используемых при переработке различного вида сырья, знать теоретические основы процессов гравитационного обогащения, гидравлической и пневматической классификации, обогащения в тяжелых средах, обогащения отсадкой, обогащения в потоке воды текущей по наклонной поверхности, промывки руд и пневматическом обогащении.

Студент **должен уметь:**

- определять гравитационную обогатимость руд;
- применять гравитационные методы для обогащения различных видов сырья;
- проектировать цеха гравитационного обогащения;
- пользоваться специальной, научно-технической и рекламной литературой.

По окончании курса студент **должен знать:**

- теоретические основы процессов гравитационного обогащения;
- конструкции аппаратов применяемых для гравитационного обогащения

8. Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировоззренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Знание и понимание	*	*	*		*
Применение знаний и пониманий	*	*	*		
Выражение суждений и анализа действий		*		*	
Коммуникативные и креативные способности		*	*	*	
Самообучаемость и цифровые навыки	*	*	*		*

8. Пререквизиты:

- ✓ Физика
- ✓ Математика
- ✓ Основы обогащения полезных ископаемых

9. Постреквизиты:

- ✓ Обезвоживание и пылеулавливание
- ✓ Специальные и комбинированные методы обогащения
- ✓ Проектирование обогатительных фабрик

10. Список литературы:

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. - М.: Недра, 1993 г.	[4] Фоменко Т.Г. Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966.
	[5] Прейгерзон Г.И. Обогащение углей. - М.: Недра, 1969.
	[6] Самылин Н.А. Золотко А.А. Отсадка. - М.: Недра, 1976.
	[7] Самылин Н.А. Золотко А.А. Отсадка, - М.: Недра, 1976.
[2] Кизевальтер Б.В. Теоретические основы гравитационных процессов обогащения. М.: Недра, 1979.	[8] Райвич И.Д., Рогожинский Е.И. Состояние и перспективы гравитационного обогащения руд в Казахстане. - Алматы.: КазНИИНТИ, 1979.
	[9] Райвич И.Д. Гравитационная обогатимость дробленных руд цветных металлов и расчет результатов их гравитационного обогащения. - Алматы, КазПТИ, 1985
	[10] Поваров А.Н. Гидроциклоны на обогатительных фабриках. - М.: Недра, 1978.
	[11] Райвич И.Д., Зайцева Т. Н. Методические указания к лабораторным занятиям. - Алматы, КазНТУ, 1987.
[3] Справочник по обогащению руд. Обогатительные фабрики - М.: Недра, 1983.	[12] Леонов С. Б., Белькова О. Н. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. - М.: Интермет инжиниринг, 2001.
	[13] Справочник по обогащению углей. - М.:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

	Недра, 1974.
	[14] Юденич Г. И. Обогащение железных и марганцевых руд. - М. : Гос. Научно-техническое издательство, 1955.
	[15] Трубецкой К. Н. Марганец. - М.: Академия горных наук, 1999.
	[16] Полькин С. И., Лаптев С. Ф. Обогащение оловянных руд и россыпей. - М.: Недра, 1974.
	[17] Шохин В. Н. Новое в теории и технологии обогащения руд в суспензиях. - М.: Недра, 1977.

11. Календарно - тематический план:

Модуль	Недели	Темы и вид занятий		Что читать	Выдача, проверка заданий
		Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы		
I	1	Лекция №1 Классификация гравитационных методов обогащения	Лабораторная работа №1 Седиментационный анализ	1 осн. [5-10] 4 доп. [7-23] 1 осн. [4-9] 12 доп. [290-303]	Тест по лекции №1 Выдача заданий №1-2
		Лекция №2 Свойства минералов и сред используемых при гравитационном обогащении	Лабораторная работа №2 Седиментационный анализ	1 осн. [5-10] 4 доп. [7-23]. 1 осн. [4-9] 12 доп. Г290-3031	Тест по лекции №2 Проверка заданий №1-2
	2	Лекция №3 Теоретические основы гравитационных процессов обогащения	Лабораторная работа №3 Классификация в гилроциклоне	1 осн. [10-27] 4 доп. [7-23] 11 доп. [10-18]	Тест по лекции №3 Проверка заданий №1-2
		Лекция №4 Основные закономерности движения тел в среде	Лабораторная работа №4 Классификация в гилроциклоне	1 осн. [10-27] 4 доп. [7-23] II доп. [10-18]	Тест по лекции №4 Проверка заданий №1-2 Выдача заданий 3-4
II	3	Лекция №5 Гидравлическая классификация	Лабораторная работа №5 Отсадка руды	1 осн. [35-42] 4 - доп. [30-34]. 11 доп.	Тест по лекции №5 Проверка заданий №1-4.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Модуль	Недели	Темы и вид занятий		Что читать	Выдача, проверка заданий
		Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы		
				[18-26]	
		Лекция №6 Классификация в центробежном поле сил	Лабораторная работа №6 Отсадка руды	1 осн. [35-42] 4 доп. [30-34]. 11 доп. [18-26]	Тест по лекции №6 Проверка заданий №1-4
	4	Лекция №7 Обогащение руд в тяжелых суспензиях. Сепараторы для обогащения руд в тяжелых суспензиях	Лабораторная работа №7 Обогащение на концентрационном столе	1 осн. [42-75] 4 доп. [36-45] 11 доп. [26-31] 12 доп. [478-489]	Тест по лекции №7 Проверка заданий №1-4
	5	Лекция №8 Сепараторы для обогащения руд в тяжелых суспензиях	Лабораторная работа №7 Обогащение на концентрационном столе	1 осн. [42-75] 4 доп. [36-45] 11 доп. [26-31] 12 доп. [478-489]	Тест по лекции №8 Проверка заданий №1-4
		1-я промежуточная (Midterm) аттестация			Тест по промежуточной аттестации (I)
III	6	Лекция №9 Обогащение руд отсадкой.	Лабораторная работа №9 Фракционный анализ	1 осн. [87-109] 4 доп. [36-45] 11 доп. [31-40] 12 доп. [445-454]	Тест по лекции №9 Проверка заданий №1-4
		Лекция №10 Отсадочные машины.	Лабораторная работа №10 Фракционный анализ	1 осн. [87-109] 4 доп. [36-45] 11 доп. [31 -40] 12 доп. [445-454]	Тест по лекции №10 Проверка задания №1-4
	7	Лекция №11 Теоретические закономерности обогащения в струе воды текущей по наклонной поверхности	Лабораторная работа №11 Обогащение на винтовом сепараторе	1 осн. [87-109] 4 доп. [36-45] 11 доп. [31-40] 12 доп.	Тест по лекции №11 Проверка заданий №1-4

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Модуль	Недели	Темы и вид занятий		Что читать	Выдача, проверка заданий
		Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы		
IV				[445-454]	
		Лекция №12 Обогащение на концентрационных столах и винтовых сепараторах	Лабораторная работа №12 Обогащение на винтовом сепараторе	1 осн. [110-129] 4 доп. [46-49] 11 доп. [52-56]	Тест по лекции №2 Проверка заданий №1-4
	8	Лекция №13 Обогащение в центробежных концентраторах	Лабораторная работа №13 Обогащение минеральных зерен в тяжелой суспензии	1 осн. [110-129] 4 доп. [46-49] 11 доп. [52-56]	Тест по лекции №13 Проверка заданий №1-4
	9	Лекция №14 Промывка руд. Пневматическое обогащение.	Лабораторная работа №14 Обогащение минеральных зерен в тяжелой суспензии	1 осн. [130-137] 4 доп. [46-49] 11 доп. [40-46]	Тест по лекции №14 Проверка заданий №1-4
	10	Лекция №15 Пневматическое обогащение.	Лабораторная работа №15 Обогащение минеральных зерен в тяжелой суспензии	1 осн. [130-137] 4 доп. [46-49] 11 доп. [40-46]	Тест по лекции №15 Проверка заданий №1-4
		2-я финальная (Endterm) аттестация			Тест по финальной аттестации (II)
V	11	Консультационные контактные часы (подготовка к экзамену)			Тренинг, консультации, дискуссии
	12	Финальный экзамен			Экзамен (письменно на платформе Polytechonline, отведенное время 2 академических часа)

* По каждой теме и при подготовке к экзамену рекомендуется просматривать интернет-источники и материалы лекций.

12. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

✓ **Лабораторные занятия:**

К каждому лабораторному занятию выдается теоретическое и методическое описание,

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

согласно которым производятся соответствующие эксперименты, расчеты, графические работы и выполняется необходимый анализ данных. Перечень лабораторных занятий приведен в календарно-тематическом плане. Выполнение лабораторных занятий является обязательным. Задания по лабораторным занятиям входят в состав модульных заданий. В них присутствует расчетная теоретическая часть и расчетная часть по экспериментальным данным.

✓ **Задания для выполнения:**

Задания для выполнения представлены в трех вариантах:

- тесты к лекциям, по результатам которых разрешается переходить к прослушиванию следующего лекционного материала и регистрируется посещаемость занятий;
- модульные задания, в состав которых входит четыре задания охватывающие разделы технологического регламента и проекта, а именно выбор и расчет схем рудоподготовки, обогащения и обезвоживания продуктов обогащения с выбором основного и вспомогательного оборудования.

✓ **Совместная работа студента с преподавателем (контактные часы):**

Во время контактных часов проводится 3 вида работ:

- защита лабораторных работ;
- консультации по выполнению модульных заданий;
- самостоятельное решение тренинговых и ситуативных задач в рамках заданий, входящих в структуру экзаменационного билета.

✓ **Рубежный контроль:**

В объеме курса предусмотрено 2 рубежных контроля, проведение которых проводится в виде тестовых заданий по пройденному материалу, по результатам которых и выставляется оценка.

✓ **Экзамен:**

Экзамен – письменный, в каждом билете 3 задачи и 1 теоретический вопрос.

13. Критерии оценивания работ:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий
A	95 – 100	Полные теоретические ответы с предоставлением дополнительной, отсутствующей в лекционном материале, информации. Тщательное, аккуратное, своевременное и правильное выполнение всех видов заданий по курсу.
A -	90 – 94	Полные теоретические ответы в соответствии с материалами лекций. Своевременное и с небольшими стилистическими ошибками выполнение заданий по курсу.
B +	85 – 89	Теоретические ответы в соответствии с материалами лекций, но без приведения конкретных примеров. Раскрытие темы по всем заданиям курса, но недостаточность привлечения литературных источников. Ответы на экзамене без приведения примеров.
B	80 – 84	Неполное раскрытие вопросов на экзамене по отдельным вопросам. Раскрытие темы по всем заданиям курса не в полном объеме.
B -	75 – 79	Неполное раскрытие вопросов на экзамене по отдельным вопросам. Раскрытие темы по всем заданиям курса не в полном объеме. Сложности с решением ситуативных задач.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий
C +	70 – 74	Неполное раскрытие вопросов на экзамене по отдельным вопросам. Поверхностное раскрытие темы по всем заданиям курса, ошибки в оформлении заданий по стандартам. Неумение решать ситуативные задачи.
C	65 – 69	Качественное выполнение не всех заданий курса. Отсутствие индивидуальности при выполнении заданий. Неполные ответы на экзамене.
C -	60 – 64	Выполнение не всех заданий курса. Неполные ответы на экзамене.
D +	55 – 59	Некачественное или неполное выполнение всех заданий курса. Неполные или не вполне правильные ответы на экзамене.
D	50 – 54	Некачественное выполнение выполнения заданий курса. Неполные или не вполне правильные ответы на экзамене.
F	0 – 49	Неполное и некачественное выполнение заданий по курсу. Неполные и неправильные ответы на экзамене.

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий и оригинальность решения*

✓ **Критерии оценки выполнения заданий по лабораторным работам:** владение методикой выполнения лабораторной работы (проверяется во время контактных часов), полнота обработки полученных экспериментальных данных, умение формулировать выводы по лабораторной работе, своевременность выполнения и представления выдаваемых заданий по лабораторным работам. Оценка лабораторных работ осуществляется в форме «зачет / незачет».

✓ **Критерии оценки тестовых заданий:** оценка тестовых заданий проводится в соответствии с ключом правильных ответов при учете количества баллов, выделяемых на тестовое задание.

✓ **Критерии оценки модульных заданий:** владение методикой расчета задач модульных заданий, полнота и правильность решения модульных заданий, оригинальность решений.

✓ **Критерии выставления экзаменационной оценки:** правильность и полнота ответов, описаний хода решения.

✓ **Итоговый экзамен** охватывает и обобщает весь материал курса, проводится в письменном виде. Продолжительность экзамена 2 академических часа. Никаких дополнительных заданий к экзамену для повышения оценки в случае, если она низкая, выдаваться не будет. Пересдача экзамена не предусматривается.

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовл. (0-0.4)
Аккуратность расчета	Задания выполнены четко и аккуратно; все расчеты проведены математически верно	Имеются незначительные неточности в расчетах (минус 0.1 – за каждую неточность)	Задания выполнены неаккуратно, имеются значительные неточности в расчетах (минус 0.1 – за каждую)	Задания выполнены небрежно, расчеты проведены неверно (минус 0.1 – за каждую)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовл. (0-0.4)
			неточность)	неточность)
Творчество и креативность	Использование нестандартных способов решения; демонстрация знаний и их применения.	Стандартный подход в рамках методических указаний с ясным сценарным планом изложения	Стандартный подход в рамках методических указаний без демонстрации четкого плана изложения	Отклонение от минимального объема и содержания изложения
Полнота расчета	Расчеты проведены математически точно в полном объеме с использованием нестандартных способов решения	Задачи выполнены полностью с незначительными погрешностями (минус 0.1 – за каждую неточность)	Расчеты представлены либо со значительными погрешностями, либо выполнены не до конца.	Нет правильных ответов на вопросы; решение задач либо отсутствует, либо не имеет отношение к содержанию задачи.
Оригинальность	Приведено не менее двух вариантов решения, один из которых является нестандартным, сделаны выводы и при необходимости прогнозы	Приведены 2 стандартных варианта решения, сделаны выводы, но не приведены прогнозы	Приведен один стандартный вариант решения с выполнением выводов	Ответов нет ни стандартных, ни оригинальных

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность расчета (А) – 10% (как точно и аккуратно рассчитана работа)
- творчество и креативность (Т) – 10 % (как и каким образом представлена работа)
- полнота расчета (З) – 80% (как глубоко, логично и структурно решена работа)

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

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

✓ **Максимальная оценка знаний по видам заданий**

Виды заданий	Расшифровка оценки	Сумма баллов
Выполнение модульных заданий (МЗ)	4МЗ*10= 40	40
Выполнение лабораторных работ (ЛР)	-	Зачет/ незачет
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	РК1*10 = 10	10
2-я финальная аттестация (Endterm)	РК2*10 = 10	10
Итоговый экзамен	Э1*40 = 40	40
Итого		100

14. График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели										Итого макс. бал- лов
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Выполнение лабораторных работ (ЛР) или практических занятий (ПЗ)	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Зачет/незачет
3	Модульные задания (МЗ)	10		*		*			*			*	40
4	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10					*						10
5	2-я финальная аттестация (Endterm)	10										*	10
6	Итоговый экзамен	40											40
	Всего в сумме												100

15. Политика поздней сдачи работ:

Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ, предусмотренных настоящим syllabusом. Предусматривается уменьшение максимального балла за сдачу работ на 10 % за несвоевременность. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

16. Политика посещения занятий при дистанционном обучении:

- Обязательное дистанционное участие на учебных занятиях;
- Обязательное прочтение представленных материалов на странице дисциплины;
- Сдача заданий вовремя. Предусмотрены штрафы -10% за позднюю сдачу;
- Использование электронных гаджетов на текущих занятиях и контактных часах.

17. Политика академического поведения и этики:

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

18. Правила КТО: оценка знаний

Итоговая оценка по дисциплине включает оценки текущей успеваемости и итогового контроля. Оценка текущей успеваемости (рейтинга допуска) составляет 60% от итоговой оценки знаний по дисциплине, оценка экзамена - 40% от итоговой оценки знаний по этой дисциплине. Таким образом, финальная оценка по каждой дисциплине определяется как сумма баллов, набранных студентом по результатам текущего и рубежных контролей успеваемости (рейтинг - максимум 60 баллов, минимум 30 баллов) и экзамена (итоговый контроль - максимум 40 баллов, минимум 20 баллов), что в совокупности составляет максимально 100 баллов.

Оценка «F» проставляется студенту:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

- в случае, если обучающийся в течение семестра набрал менее 30 баллов (0-24 балла);
- при установленном факте несамостоятельного выполнения итогового контроля (экзамена), в том числе использования запрещенных средств и иных нарушениях студентом Правил поведения на экзамене;
- в случае неявки на экзамен без уважительной причины.
- в случае если при повторной пересдаче экзамена оценки FX студент не смог подтвердить суммарный пороговый уровень в 50 и более баллов.

Оценка «FX» проставляется студенту в случае, если в течение семестра студент набрал суммарно не менее 30 баллов, однако на экзамене не смог набрать пороговый балл за экзамен, равный 20 баллам, и/или не смог подтвердить суммарный пороговый уровень за дисциплину в 50 и более баллов.

При установлении факта несамостоятельного выполнения итогового контроля или наличия у студента шпаргалок, а также в иных случаях нарушения студентом Правил поведения на экзамене (списывание, использование электронных средств коммуникации и т.д.) студент удаляется с экзамена. При этом по дисциплине студенту проставляется финальная оценка «F», независимо от количества баллов, набранных им на протяжении семестра.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры МиОПИ протокол №7 от «9» января 2023 г.

Составитель: ассоциированный профессор



Мотовилов И.Ю.

Список студентов, ознакомленных с syllabusом

Специальность «6В07203 - МиОПИ»

с дистанционной формой обучения по дисциплине «Гравитационные методы обогащения»

№ п.п.	Ф.И.О. студента	Электронная почта студента	Отметка об ознакомлении*
1			+
2			+
3			+
4			+
5			+
6			+

* На основании опроса в Whats'Up в условиях on line режима