

СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV  
UNIVERSITY



Заведующий кафедрой ММТСТМ  
Чепуштанова Т.А.  
27 августа 2021 г.

## СИЛЛАБУС

**КОД MET 2792 «Специальные главы экстрактивной металлургии на английском языке»**

**5 кредитов**

**2/0/1/2**

**лек/лаб/пр/ср**

**Семестр: осень, 2021-2022 учебный год**

Алматы, 2021

**Горно-металлургический институт**  
**Кафедра «Металлургические процессы, теплотехника и технология**  
**специальных материалов»**

**1. Информация о преподавателе:**

Чепуштанова Татьяна Александровна - ассоциированный профессор, доктор PhD, к.т.н.,  
зав.кафедрой МПТиТСМ

Формат обучения – очное

Доступ: <https://sso.satbayev.university>,

офис: 311 ГМК

Офис-часы лекции online: 13:15 - 14:05; 14:20 - 15:10.

Email [t.chepushtanova@satbayev.university](mailto:t.chepushtanova@satbayev.university); [tanya2305@list.ru](mailto:tanya2305@list.ru)

Формат обучения – смешанный: лекции – online, практические занятия – offline, лекции проходят в Microsoft Teams. Создана команда, заходить необходимо в команду согласно расписанию. Посещение и оценки отражаются только в SSO.

\*- Завершите все регистрационные процедуры для доступа в Microsoft Teams. В случае если вы не можете зайти в Microsoft Teams вышлите ваш ИИН в чат для добавления.

Доступ:

Лекции проводятся в МТ:

[https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19:sIXxAtr0L8PAxCbvYvcO\\_49RWeNByTkY3bi\\_gX82jG01@thread.tacv2/1631005134566?context=%7B%22tid%22:%2249cc33db-453b-4ada-aaee-63c5dcd64f9c%22,%22oid%22:%221ed088eb-f46d-409f-929e-d0d5d8be7da7%22%7D](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19:sIXxAtr0L8PAxCbvYvcO_49RWeNByTkY3bi_gX82jG01@thread.tacv2/1631005134566?context=%7B%22tid%22:%2249cc33db-453b-4ada-aaee-63c5dcd64f9c%22,%22oid%22:%221ed088eb-f46d-409f-929e-d0d5d8be7da7%22%7D)

**Требование к курсу:**

- Наличие компьютера и компьютерной техники.
- Наличие интернет-канала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек.
- Персональный аккаунт с фото лица на аватарке и корпоративной почтой на платформе Microsoft 365.
- Посещение занятий обязательно согласно расписанию.

**2.Описание курса:**

2.1 Курс предназначен для студентов ОП «7M07204 – Metallurgy and enrichment of useful minerals». В курсе приводятся теоретические закономерности и практика применения методик и технологий по экстрактивной металлургии. Изучаются технологии переработки критически важного сырья для промышленности Казахстана: медного сырья, золотомышьякового, пиритного, уранового сырья. Рассматриваются процессы экстракции, сорбции, сульфидирующего и окислительного обжига, современные технологии экстракции и сорбции, а также инновационные методики выщелачивания.

В рамках курса студент **освоит** терминологию и основы экстрактивной металлургии на английском языке.

**Цель курса:** «Специальные главы экстрактивной металлургии на английском языке» является формирование у студентов систематизированных знаний о инновационных технологиях экстрактивной металлургии, передовых отечественных и зарубежных технологий, о передовых методиках по экстракции меди, переработки урана и сульфидного золотосодержащего сырья, с изучением предметной области специальности и профессиональной терминологии на английском языке. Курс рассматривает переработку

критически важного сырья для Казахстана и мировые тенденции переработки металлосодержащего сырья в целом.

**Задачи курса:**

- изучение основного критического сырья Казахстана;
- изучение основного критического сырья по странам мира;
- методология актуальных технологий, внедренных в производство Казахстана на сегодняшний день в области переработки меди, урана, РЗМ, тугоплавких металлов;
- изучение процесса жидкостной экстракция меди;
- изучение процесса подземно-скважинного выщелачивания урана;
- изучение технологий переработки РЗМ;
- изучение технологий переработки тугоплавких металлов;
- изучение терминологии на английском языке;
- изучение технологических схем и аппаратурного оформления процессов.

**Предметом изучения** дисциплины являются основные современные технологии переработки критически важного сырья действующих предприятий на сегодняшний день.

Программа курса направлена на интенсивное изучение аппаратурных и технологических схем экстракции меди, переработки урана, РЗМ, сульфидного золотосодержащего сырья, с изучением профессиональной терминологии на английском языке.

**2.2** Заключительным этапом курса является экзамен.

После завершения курса студент **должен** продемонстрировать способность анализировать экстракционные технологии в металлургии, выполнять базовые металлургические расчеты материальных и тепловых балансов, моделировать процессы, а также знать терминологический минимум по экстрактивной металлургии на английском языке.

**2.3** Студент **должен уметь выполнять:**

- расчеты термодинамических процессов обжига и плавки;
- определения теплотехнических показателей процессов обжига и плавки;
- анализ критического сырья на предмет переработки.

**навыки:**

- термического анализа металлургического сырья;
- термодинамических и кинетических расчетов;
- эксплуатации 3D моделей печей для анализа технологий переработки тугоплавких металлов;
- моделирования экстракционных процессов меди и урана.

**2.4** По окончании курса студент **должен знать:**

- о критически важном сырье для Казахстана и в мировом масштабе;
- о технологиях переработки медного сырья;
- о технологиях переработки уранового сырья;
- о технологиях переработки редкоземельных металлов;
- о технологиях тугоплавких металлов;

**Формируемые компетенции:**

**а) Универсальные (УК):**

- способностью к критическому анализу и оценке современных технологий переработки критических металлов;

- и осуществлять комплексные исследования переработки упорного сырья;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в области переработки критически важного сырья;

б) Общепрофессиональные (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области переработки критически важного сырья для Казахстана;
- владение методами металлургических расчетов с использованием современных расчетных программ.

### 3. Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекционного занятия	Тема практических занятий	Ссылка на литературу	Задание	Срок сдачи
1	Введение. Основы экстрактивной металлургии.	Введение в практикум по экстрактивной металлургии	[1] с. 1-75, LMS лекция 1.	П1	-
2	Инновационные гидрометаллургические технологии	Построение диаграмм фазового равновесия различных систем, диаграммы Пурбэ (анализ и расчеты) по программе HSC Outocumpu	[2 доп] с. 1-80, [2] с. 1-70, LMS лекция 2.	П2	Сдача П1
3	Современные методы выщелачивания, примеры и анализ технологий	Построение диаграмм фазового равновесия различных систем, диаграммы Пурбэ (анализ и расчеты) по программе HSC Outocumpu	[1] с. 1-63, [2 доп] с. 1-70, LMS лекция 3.	П2	Сдача П2
4	Жидкостная экстракция меди	Моделирование процесса жидкостной экстракции по программе SOLVAY EXTRACTION	[1] с. 40-50, [2] с. 20-31, LMS лекция 4.	П3 Выдача СРМ-1.	Сдача П2
5	Проблемы крадообразования при жидкостной экстракции меди	Моделирование процесса жидкостной экстракции по программе SOLVAY EXTRACTION	[1]с. 155-158, [3] с. 72-128, LMS лекция 5.	П3	Сдача П3
6	Выщелачивание ценных компонентов из вторичного сырья	Расчет материальных потоков процесса выщелачивания	[1]с. 202-233, [2] с. 72-128 LMS лекция 6.	Выдача СРМП-1. П4	Сдача П3 Сдача СРС-1.
7	Извлечение РЗМ из катализаторов и электронного лома	Вакуумная плавка тугоплавких материалов	[1]с. 160-199, [3] с. 79-100, LMS лекция 7	П5	Сдача П4, П7. Сдача СРМП-1.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

8	1-я промежуточная (Midterm) аттестация		Лекции 1-8	LMS лекции 1- 7.	Сдача РК 1
9	Анализ уранового производства	Расчет процесса экстракции	[1]с. 233-263, [2] с. 103-110, LMS лекция 9	П6	Сдача П5
10	Выщелачивание урана	Расчет процесса сорбции	[3 доп]с. 214-233, LMS лекция 10, [2] с.118-123	П7. Выдача СРМ-2.	Сдача П6
11	Экстракция и сорбция в технологии урана	Расчеты экстракционных и сорбционных показателей извлечения цветных металлов	[3 доп] с. 265-338, LMS лекция 11.	П8. Выдача СРМП-2.	Сдача П7
12	Переработка сульфидного, пирит- мышьяксодержащего сырья	Термический анализ сульфидного сырья	[1] 265-314 LMS лекция 12.	П9	Сдача П8. Сдача СРМ-2.
13	Технологии переработки золото-мышьякового сырья	Анализ термограмм с помощью программы Proteus, рентгенограмм, дифрактограмм и результатов электронно-микроскопического анализа JEOL продуктов обжига	[2]с. 350-400 LMS лекция 13.	П10.	Сдача П9
14	Автоклавные технологии переработки золотосодержащего сырья	Анализ термограмм с помощью программы Proteus, рентгенограмм, дифрактограмм и результатов электронно-микроскопического анализа JEOL продуктов обжига	[1]с.2 том. 280-380, LMS лекция 14.	П10	Сдача П10. Сдача СРМП-2.
15	2-я финальная (Endterm) аттестация		LMS лекции 8- 14.	РК 2	Сдача П10
	Экзамен		Лекции 1-14	Билеты	По графику

**4. Литература:**

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] R.E. Smallman, R.J. Bishop. Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering. Elsevier, UK, 1999, P. 448.	[1] Theodore L., Bergman A., Lavine S. Fundamentals of heat and mass transfer. 7 Edition. USA. John Wiley and Sons. 2011. P.728.

[2] F. Habashi. Handbook of extractive metallurgy. Wiley-VCH, Volume 1-4. Germany, 1997. P. 2379.	[2] Merle C. Potten, Craig W. Somerton. Theory and problems of thermodynamics for engineers. McGraw-Hill. USA, 1993. P. 380.
[3] J.P Holman. Heat transfer. Tenth Edition. P. 758, 2010.	[3] T. Havlik. Hydrometallurgy. Principles and application. England, Cambridge. 2008. P. 551. [4] <a href="https://www.pdfdrive.com/search?q">https://www.pdfdrive.com/search?q</a>

\*Литература доступна в электронных ресурсах библиотеки  
~ Литература доступна на учебном портале преподавателя.

### 5. Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировозренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание	X				X
Применение знаний и пониманий	X		X		
Выражение суждений и анализа действий		X			
Коммуникативные и креативные способности		X	X		
Самообучаемость и цифровые навыки	X		X		

### 6. 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	0,5		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		6
2	Сдача заданий (СРМП)	3,0							*								*		6
3	Выполнение практических занятий	2,6	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*				26
4	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	6,0									*								6
5	Самостоятельная работа студента (СРС)	4,0							*					*					8
6	2-я финальная аттестация (Endterm)	8,0															*		8
7	Итоговый экзамен	40																	40
8	Всего в сумме																		100

\* Финальный экзамен: состоит из трех заданий разного уровня сложности: простого и среднего на 34 балла и одно сложное на 6 баллов.

### 7. 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

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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	0-49	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом
I	0	0	Временная оценка: Студент, завершивший большую часть курса успешно, не завершивший итоговые контрольные мероприятия в силу уважительных обстоятельств
W	0	0	Студент добровольно снялся с дисциплины и ее не освоил до 6-ой учебной недели
AW	0	0	студент снят с дисциплины преподавателем за систематические нарушения академического порядка и правил

### 8. 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)	Неудовл. (0-0.4)
Аккуратность расчета	Схемы выполнены четко и аккуратно; все расчеты проведены математически верно	Имеются незначительные неточности в расчетах (минус 0.1 – за каждую неточность)	Схемы выполнены неаккуратно, имеются значительные неточности в расчетах (минус 0.1 – за каждую неточность в расчетах и выполнении рисунков)	Схемы выполнены небрежно, расчеты проведены неверно (минус 0.1 – за каждую неточность в расчетах и выполнении рисунков)
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 стандарта изложения
Полнота расчета	Расчеты проведены математически точно в полном объеме использованием нестандартных способов решения; все рисунки и схемы выполнены четко и аккуратно	Задачи выполнены полностью с незначительными погрешностями, все рисунки и схемы выполнены четко и аккуратно (минус 0.1 – за каждую неточность)	Расчеты представлены либо со значительными погрешностями; либо выполнены не до конца; имеются неаккуратности при выполнении рисунков и схем.	Нет правильных ответов на вопросы; решение задач либо отсутствует, либо не имеет отношение к содержанию задачи.
Оригинальность	1.0 - работа полностью оригинальна, аутентична и выполнена путем собственных усилий заявителя		0.5 - работа списана у коллеги (коэффициент выставляется обоим)	0 – работа и ее значительные фрагменты заимствованы из других

			источников оригинальных ссылок	без
--	--	--	-----------------------------------	-----

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + 3) \times O$$

**Максимальная оценка знаний по видам заданий**

Активность на лекционных обсуждениях	12 лекций по 0,5 балла=6
Выполнения заданий (СРМП)	2 СРСП по 3 балла=6
Выполнение практических занятий	10 работ по 2,6 балла=26
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	РК-1: 6 баллов=6
Самостоятельная работа студента (семестровая)	2 СРС по 4 балла=8
2-я финальная аттестация (Endterm)	РК-2: 8 баллов=8
Итоговый экзамен	40
<b>Итого</b>	<b>100</b>

**9. Политика поздней сдачи работ**

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и лабораторным занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (лабораторных 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.

**10. Политика посещения занятий**

Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Студент должен прийти подготовленным к лекционным и лабораторным занятиям. Требуются своевременные сдачи расчетов лабораторных работ, полное выполнение всех видов работ (лабораторных и самостоятельных).

**11. Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание 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 лабораторных 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. Каждые два опоздания и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. 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 лабораторным занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

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.

**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 круглосуточно.

**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. Предусмотрены штрафы -10% за позднюю сдачу;
- 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 РК.

Утверждено на заседании кафедры МПТиТСМ, протокол № 2 от «27» августа 2021 г.

**Составитель:**

ассоциированный профессор, к.т.н., доктор PhD

**Т.А. Чепуштанова**