

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	---	--



Кафедра «Химических процессов и промышленной экологии»



СИЛЛАБУС
(2020-2021 академический год, осень)

Код и название дисциплины	СНЕ1342 – Химическая технология редкометалльных соединений - 3 кредита: 2/1/0/3 (2 кредита - лекции, 1 кредит – лабораторные занятия, 3 кредита - СРС)
Шифр специальности	1 кредит - 15 часов 5В072100 – Химическая технология органических веществ
Формат обучения по дисциплине	Дистанционный. Доступ: Microsoft Teams; Polytechnonline Лекции: пятница 15 ²⁵ -17 ²⁰ . лекция онлайн 47 Лабораторные занятия: среда 13 ¹⁵ -15 ¹⁰
Требования к курсу	- наличие компьютера типа десктоп или лаптоп - наличие интернетканала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек - персональный аккаунт с фото лица на аватарке и корпоративной почтой на платформе Microsoft 365
Ф.И.О. преподавателя	Капралова Виктория Игоревна, доктор технических наук, доцент, профессор
Офис:	Ауд. 140а ГМК
Телефон:	-
e-mail:	vkapralova@mail.ru ; v.kapralova@satbayev.university
Офис-часы:	
Ф.И.О. ассистента:	Мырзахметова Ботагоз Бейбитовна, сениор-лектор
Офис:	-
Телефон:	87475730203
e-mail::	b.myrzakhmetova@satbayev.university ; cameleyeka@mail.ru
Цель курса	ознакомление обучающихся с физико-химическими свойствами, сырьевыми источниками, областями применения важнейших редкометалльных соединений и основами технологии их производства из природного и техногенного сырья <i>Актуальность курса:</i> С развитием новейших отраслей науки и техники во всём мире резко возросла роль редких и редкоземельных

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	<p>металлов, используемых в ведущих отраслях производства и обеспечивающих экономическую и оборонную безопасность любого государства.</p> <p>Казахстан обладает значительными сырьевыми ресурсами редких и редкоземельных металлов, и при их рациональном использовании в стране многие годы можно развивать современные отрасли науки и техники, а также реализовывать редкометальную и редкоземельную продукцию на мировом рынке, непрерывно повышая её чистоту и степень готовности для использования в различных областях. Наша страна должна ориентироваться на создание собственной сырьевой базы и перерабатывающих отраслей редких и редкоземельных металлов, чтобы в перспективе занять достойное экономическое и стратегическое положение на рынке. Это обуславливает актуальность изучения данной дисциплины.</p>
Краткое описание дисциплины	<p>В содержании дисциплины предполагается ознакомление с номенклатурой и основными физико-химическими и технологическими свойствами важнейших редкометальных соединений; изучение сырьевой базы в производстве редкометальных соединений; изучение общих принципов и технологий получения химических соединений важнейших редких металлов; изучение технологических схем основных процессов получения редкометальных соединений, основных аппаратов и оборудования для их производства.</p>
Формируемые компетенции	<p>Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:</p> <p><i>Профессиональные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владение основными принципами получения высококачественной продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей; - способность к применению полученных навыков, умений и знаний при решении практических задач химической технологии редкометальных соединений; - знание нормативно-технической документации производства редкометальной продукции, требований стандартов, ТБ и ООС; - способность принимать конкретное техническое решение с учетом требований производственной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды; - способность к извлечению, систематизации и анализу информации из различных источников; <p><i>Специальные и управленческие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к осуществлению поиска, анализа и оценки информации для подготовки и принятия управленческих решений; - способность к составлению планов работ, участию в составлении технической документации, решению вопросов материально-технического обеспечения; - способность к выявлению объектов для инновационных решений процессов получения редкометальных соединений <p><i>Общечеловеческие и социально-этические:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к развитию ассоциативного инженерного химико-технологического мышления и эрудиции, повышению своей

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	квалификации и мастерства; - способность работать в команде на основе взаимодействия, понимания, осознания приоритетов и организации командной активности; - способность к взаимодействию и техническому сотрудничеству со специалистами из смежных областей инженерной деятельности; - способность к соблюдению и поддержанию этических норм и правил, пониманию установок толерантного поведения
Содержание результатов обучения	В результате изучения дисциплины студент должен: - знать основные технологические свойства и номенклатуру важнейших редкометалльных соединений; - иметь представление об сырьевых источниках производства редких металлов и их соединений; - знать основы процессов, технологических операций и схем производства химических соединений важнейших представителей редких металлов, - иметь навыки проведения экспериментального исследования технологических процессов получения важнейших редкометалльных соединений, обработки экспериментальных данных и использования их результатов для обоснованного выбора оптимальных технологических параметров процессов.
Рекомендуемая литература	<i>Основная:</i> [1] Адамов Э.В. Технология руд цветных металлов [Электронный ресурс]: учебник/ Адамов Э.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2007. - 515 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56194.html .— ЭБС «IPRbooks». [2] С.С.Коровин, В.И.Букин, П.И.Федоров, А.М.Резник Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. Учебник для вузов. – М.: МИСИС, 2003. – 440 с. <i>Дополнительная:</i> [3] Химия и технология редких и рассеянных элементов, ч.1-3. (учебное пособие для студентов химико-технологических специальностей вузов)/Под редакцией К.А.Большакова. М.: Высшая школа, 1978. [4] Маслов А.А., Оствальд Р.В., Шагалов В.В., Маслова Е.С., Горенюк Ю.С. Химическая технология ниобия и тантала: учебное пособие. – Томск: изд-во ТПИ, 2010. [5] Комплексная переработка минерального сырья Казахстана. Том 7. Новые технологии в производстве редких металлов/Под ред. акад. Жарменова А.А. Астана: Фолиант, 2003, 372 с.
Пререквизиты	Курсы: Неорганическая химия, Физическая химия, Общая химическая технология; Химия и технология неорганических веществ; Процессы и аппараты химической технологии
Даты Midterm	МТ-1: в соответствии с академическим календарем МТ-2: в соответствии с академическим календарем
Формы контроля знаний	Промежуточный контроль (Midterm control): 2 раза в семестр Лабораторные работы: 4 работы в семестре Quizzes (контрольные работы): 2 работы в семестре

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	Индивидуальные задания (СРС): 6 заданий в семестре Финальный экзамен: письменный, в период экзаменационной сессии\
Посещаемость:	<ul style="list-style-type: none"> - в случае пропуска свыше 20% от общего количества дистанционных занятий по дисциплине выставляется оценка «Fail». Оценка «Fail» также выставляется в случае: <ul style="list-style-type: none"> - если обучающийся в течение семестра набрал менее 25 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; - если оценка по итоговому контролю (экзамену) составляет менее 10 баллов; - в случае неявки на экзамен без уважительной причины; - если при повторной передаче экзамена с оценки FX студент не смог набрать пороговый балл за экзамен, равный 20 баллам, и/или подтвердить суммарный пороговый уровень за дисциплину в 50 и более баллов; - К итоговой аттестации (финальному экзамену) допускаются студенты, набравшие минимум 25 баллов из максимально возможных 60 баллов в течение семестра (41,7%) по итогам текущего и рубежных контролей.
Политика курса	<ul style="list-style-type: none"> - Обучающийся обязан иметь компьютер (десктоп или лаптоп) и устойчивый канал интернет связи; находиться в контакте с преподавателем на установленной дистанционной платформе,; - Обучающийся на установленных дистанционных платформах обязан следовать нормам академической этике; корректно вести свой персональный аккаунт на дистанционной платформе; точно выходить на онлайн-связь с преподавателем в часы, установленные расписанием занятий; самостоятельно выполнять представленные работы и вовремя направлять их преподавателю через принятые каналы связи. - При использовании персонального аккаунта студент обязан использовать только настоящие фамилия и имя, при этом использование ников не допускается. Студент обязан на персональном аккаунте корпоративной дистанционной платформы и аватарке разместить собственное фото лица по качеству, соответствующее документальному, при этом не допускается размещение аватарок иных рисунков. Преподаватель вправе потребовать от студента размещение корректного фото для идентификации вплоть до ограничения работы на платформе. - Обучающийся обязан принимать дистанционное участие на лекционных и лабораторных занятиях согласно расписанию.
Политика академического поведения	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Списывание во время проведения контроля знаний (Quiz, Midterm, FinalExam) приведет к административному снятию с дисциплины с выставлением оценки «Fail» и повторению прохождения дисциплины в следующем семестре.

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Будьте корректны и демонстрируйте уважение к сотруднику университета, к себе, к сокурсникам. - Недопустимы халатное отношение к своим обязанностям, несоблюдение дисциплинарной политики института/университета.
Консультации, помощь в освоении учебного материала	- Дополнительные консультации преподавателя возможны в системе онлайн по согласованию с преподавателем так же, как и встречи в их офисе в согласованное время.

Структура курса:

Не-де-ля	Лекционный курс	Лабораторный курс
1	Введение в технологи. редкометальных соединений. Состояние редкометальной промышленности Казахстана. Особенности технологии производства редкометальной продукции	Правила техники безопасности в химической лаборатории. Тема СРС №1. Состояние мирового рынка редкометальной продукции
2	Физико-химические свойства лития и его соединений. Сырье для производства литиевых соединений. Основы переработки литийсодержащих концентратов на соли лития (карбонат, сульфат, хлорид) и гидроксид.	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки вольфрамитового концентрата на триоксид вольфрама, часть 1. Сдача СРС 1 (max 3 балла)
3	Физико-химические свойства бериллия и его соединений. Сырье для производства соединений бериллия. Основы переработки бериллиевых концентратов на гидроксид сульфатным и фторидным способом.	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки вольфрамитового концентрата на триоксид вольфрама, часть 2. Тема СРС №2 Свойства, технология получения и области применения соединений редких металлов первой группы
4	Физико-химические свойства вольфрама и его соединений. Сырье для производства соединений вольфрама. Основы переработки вольфрамитовых и шеелитовых концентратов на вольфрамат натрия.	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки вольфрамитового концентрата на триоксид вольфрама, часть 3. Защита лабораторной работы №1(max 3 балла) Сдача СРС 2 (max 3 балла)
5	Физико-химические свойства молибдена и его соединений. Сырье для производства соединений молибдена. Химические способы переработки молибденового ангидрида. Контрольная работа №1	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки шеелитового концентрата на триоксид вольфрама, часть 1. Тема СРС №3 Свойства, технология получения и области применения соединений тугоплавких редких металлов
6	Важнейшие соединения тантала и ниобия, их свойства. Сырьевые источники производства соединений тантала и ниобия. Способы	<i>Лабораторная работа №2</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки шеелитового концентрата на

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	получения ортосолей, полиниобатов, политан-галатов и фтористых комплексных солей. Методы разделения соединений тантала и ниобия.	триоксид вольфрама, часть 2. Сдача СРС 3 (<i>маx 3 балла</i>)
7	Важнейшие соединения титана и циркония, их свойства. Сырьевые источники производства. Технология производства тетрахлорида титана и диоксида титана из ильменитовых концентратов	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса переработки шеелитового концентрата на триоксид вольфрама, часть 3 <i>Защита лабораторной работы №2. (маx 3 балла)</i> Тема СРС №4 Свойства, технология получения и области применения соединений редких металлов третьей группы
8	1-я промежуточная (Midterm) аттестация (10 баллов)	
9	Химия и технология соединений ванадия	<i>Лабораторная работа №3.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса окислительного обжига молибденитового концентрата, часть 1. <i>Защита СРС 4 (маx 3 балла)</i>
10	Физико-химические свойства галлия и его соединений. Выделение соединений галлия из алюминатных растворов.	<i>Лабораторная работа №3.</i> Отработка в лабораторных условиях процесса окислительного обжига молибденитового концентрата, часть 2 Тема СРС №5 Свойства, технология получения и области применения РЗЭ и их соединений подгруппы церия
11	Химия и технология соединений селена и теллура	<i>Защита лабораторной работы №3(маx 3 балла)</i> <i>Лабораторная работа №4.</i> Освоение в лабораторных условиях технологии получения молибдата аммония и молибденовой кислоты из молибденитового концентрата, часть 1. Сдача СРС 5 (<i>маx 3 балла</i>)
12	Физико-химические свойства рения и его важнейших соединений. Соли рениевых кислот. Комплексные соединения рения. Выделение соединений рения из растворов. Контрольная работа №2	<i>Лабораторная работа №4.</i> Освоение в лабораторных условиях технологии получения молибдата аммония и молибденовой кислоты из молибденитового концентрата, часть 2 Тема СРС №6 Свойства, технология получения и области применения РЗЭ и их соединений подгруппы иттрия
13	Химия и технология РЗЭ	<i>Лабораторная работа №4.</i> Освоение в лабораторных условиях технологии получения молибдата аммония и молибденовой кислоты из молибденитового концентрата, часть 3

Силлабус		МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
		СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	

14	Физико-химические свойства, сырьевые источники и области применения скандия. Комплексная переработка техногенных промпродуктов и отходов редкометалльного производства	<i>Защита лабораторной работы №4 (маx 3 балла)</i> <i>Защита СРС №6 (маx 3 балла)</i>
15	2-я финальная (Endterm) аттестация (10 баллов)	

Техника/политика выставления итоговой оценки:

Лабораторные занятия – 12 баллов

Индивидуальные задания (СРС) – 18 баллов

Контрольные работы – 10 балла

МТ – 20 баллов

Итоговый экзамен - 40 баллов

Критерии оценивания работ

Оценка по традиционной системе	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Баллы	Критерий
Отлично	A	4,0	95-100	Отличное знание предмета, полные грамотные ответы на все поставленные вопросы без слабых сторон
	A-	3,67	90-94	Отличное знание предмета, грамотные ответы на все поставленные вопросы с пренебрежительными слабыми сторонами
Хорошо	B+	3,33	85-89	Хорошее знание предмета, грамотные ответы на все поставленные вопросы с некоторыми незначительными слабыми сторонам
	B	3,0	80-84	Хорошее знание предмета, грамотные ответы на все поставленные вопросы с многочисленными незначительными слабыми сторонами
	B-	2,67	75-79	Хорошее знание предмета, ответы на все поставленные вопросы с некоторыми сильными сторонами и умеренными слабыми сторонами
	C+	2,33	70-74	Удовлетворительное знание предмета с некоторыми сильными сторонами, но с одной значительной слабой стороной
Удовлетворительно	C	2,0	65-69	Удовлетворительное знание предмета с некоторыми сильными сторонами и с многочисленными слабыми сторонами
	C-	1,67	60-64	Удовлетворительное знание предмета с незначительными сильными сторонами и с многочисленными слабыми сторонами

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	D+	1,33	55-59	Слабое знание предмета без сильных сторон и многочисленными слабыми сторонами
	D-	1,0	50-54	Слабое знание предмета без сильных сторон и значительными слабыми сторонами
Неудовлетворительно	FX	0,5	25-49	Неудовлетворительное знание предмета, требуется пересдача экзамена. Оценка проставляется студенту в случае, если в течение семестра студент набрал суммарно не менее 25 баллов, однако на экзамене не смог подтвердить суммарный пороговый уровень 50% от макс и более баллов
	F	0	0-24	<p>Крайне слабое знание предмета, обучающийся не пытался освоить дисциплину. Выставляется также:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при попытке студента получить оценку на экзамене обманом; - в случае пропуска более 20% от общего количества дистанционных занятий по дисциплине; - в случае, если обучающийся набрал в течение семестра менее 25 баллов (0-24); - в случае, если оценка по итоговому контролю (экзамену) составляет менее 10 баллов - в случае неявки на экзамен без уважительной причины; - если при повторной пересдаче экзамена с оценки FX студент не смог набрать пороговый балл за экзамен, равный 20 баллам, и/или подтвердить суммарный пороговый уровень за дисциплину в 50 и более баллов;
Вспомогательные оценки				
зачтено	P (Pass)	-	50-100	не учитывается при вычислении GPA
Не зачтено, то же, что и F	NP (No Pass)	-	0-49	Не учитывается при подсчете GPA, но учитывается при допуске к итоговой аттестации
Дисциплина не завершена	I (Incomplete)	0	Не менее 25	Дисциплина не завершена, студент не завершил итоговые контрольные мероприятия в силу уважительных обстоятельств. Выставляется преподавателем с утверждением завкафедрой (не учитывается при вычислении GPA)
Повторное изучение дисциплины	R (Retake)			Повторное изучение дисциплины
Отказ от дисциплины	W (withdrawal)	-	-	Не учитывается при подсчете GPA. Студент добровольно снялся с дисциплины и не освоил ее. Студент, взявший академический отпуск или не посещающий занятия по систематической основе

Силлабус		МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
		СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	

				автоматически получает эту оценку.
Административное снятие с дисциплины по академическим показателям	AW (academic withdrawal)	0	0	То же, что и F, учитывается при подсчете GPA. Оценка указывает, что студент снят с дисциплины преподавателем за систематические нарушения академического порядка и правил
Дисциплина прослушана	AU (audit)	-	-	Не учитывается при подсчете GPA. Может быть выставлена без оценки как студенту, так и свободному слушателю
Освоение по плану	IP (in progress)	-	Не менее 25	Не учитывается при подсчете GPA. Для дисциплин продолжительностью 2 академических периода. Выставляется в конце первого академического периода, если студент успешно освоил большую часть материала. Заменяется на стандартную оценку после завершения курса

Критерии оценивания самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студента предусматривает выполнение в течение семестра 6 заданий, охватывающих пройденный материал дисциплины. Задания должны быть выполнены в виде презентаций.

№	Критерии	оценка	
		%	Макс. балл
1	Своевременность выполнения работы	0-10	0,3
2	Объем представленного материала	0-10	0,3
3	Оригинальность презентуемого материала	0-10	0,3
4	Выводы и заключения	0-20	0,6
5	Список использованной литературы	0-10	0,3
6	Защита работы	0-40	1,2
	Итого	100	3

Критерии оценивания лабораторных работ

№	Критерии	оценка	
		%	балл
1	Отсутствие на занятии без уважительной причины	0	0
2	Выполнение работы	0-5	0,15
3	Защита теоретической части	0-5	0,15
4	Экспериментальные данные, наблюдения и расчеты	0-5	0,15
5	Обсуждение	0-5	0,15
6	Выводы и заключения	0-5	0,15
7	Список использованной литературы	0-5	0,15

Силлабус		МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
		СӘТБАЕВУНИВЕРСИТЕТІ	

8	Защита лабораторной работы	0-70	2,1
	Итого	100	3,0

Критерии оценивания контрольных работ. Контрольные работы включают в себя тестовую часть и практическое решение задач и позволяют выявить усвоение студентами пройденных материалов. Тестовые задания имеют 4-5 дистракторов с одним правильным ответом. Время решения одного тестового задания составляет < 1 минуты. Максимальная суммарная оценка при 100% количестве правильных ответов и правильном решении задач составляет 5 баллов

Критерии оценивания промежуточного (рубежного) контроля (экзамена). Задания промежуточного контроля (экзамена) содержат как расчетно-практические задачи, так и письменные компетентностные и сопоставительно-аналитические вопросы, требующие от студентов привлечения теоретических знаний, полученных при изучении данной дисциплины и позволяющие оценить уровень подготовки студента. Максимальная оценка правильного ответа по каждому вопросу или задаче указывается в билете; суммарная оценка составляет 10 баллов.

Критерии оценивания финального экзамена. Финальный экзамен охватывает и обобщает весь материал курса. Экзаменационные билеты состоят из трех расчетно-практических задач. Максимальная оценка правильного ответа по каждой задаче указывается в билете; суммарная оценка составляет 40 баллов. Продолжительность экзамена не более 2 академических часов. К итоговой аттестации (финальному экзамену) допускаются студенты, набравшие **25 и более** баллов по итогам текущего и промежуточного контролей. В случае использования шпаргалки (на бумажном или электронном носителе) на рубежном контроле или финальном экзамене, за всю дисциплину выставляется оценка "F". Явка на экзамен строго обязательна. Если студент, выполнивший программу дисциплины в полном объеме, не явился на экзамен, в явочном листе против его фамилии делается отметка «не явился» и выставляется отметка «F». При наличии уважительной причины студенту выставляется оценка «I».

Календарный график сдачи работ

№	Вид контроля	НЕДЕЛИ															Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Лабор. работы				*			*				*			*		12
2	Контр. работа					*						*					10
3	Самостоятельная работа студентов		*		*		*			*		*		*			18
4	Промежуточный контроль								*							*	20
5	Финальный экзамен																40
6	Итого																100

Силлабус обсужден на заседании кафедры ХПиПЭ. Протокол № 1 от «14» 08 2020г.

Профессор, д.т.н



В.И.Капралова

Зав.кафедрой, к.т.н.



Ш.Н.Кубекова