

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра Материаловедение, нанотехнологии и инженерная физика



СИЛЛАБУС

РНУ2782 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О МАТЕРИАЛАХ И ПРОЦЕССАХ

7М07103 – Материаловедение и технология новых материалов

5 кредита (2/0/1/2)

Семестр: 3, весенний, 2025-2026 учебный год

Алматы 2025

1 Информация о преподавателе

1.1 лектор:

***Керимкулова Алмагуль Рыскуловна – к.х.н., ассоц.профессор
(ФИО преподавателя, должность)***

Форма обучения – очное

офис: 320

Офис-часы: вторник, 17.30-20.20

Тел., WhatsApp +7(778) -180-8939

e-mail: al.kerimkulova@satbayev.university

1.2 преподаватель, ведущий практическую / лабораторную работу

Керимкулова Алмагуль Рыскуловна – к.х.н., ассоц.профессор

офис: 320

Офис-часы: вторник, 17.30-20.20

Тел., WhatsApp +7(778) -180-8939

e-mail: al.kerimkulova@satbayev.university

2 Цель и задача курса

Цель: Изучение современных проблем науки в области материаловедения и технологии материалов с учетом Целей устойчивого развития ООН, инклюзивного подхода в образовании, а также активного внедрения междисциплинарных решений с использованием информационных технологий и искусственного интеллекта. Особое внимание уделяется тенденциям развития технологических процессов создания наноматериалов и инновационных материалов, а также исследованию их структуры и свойств с применением цифровых методов и новых образовательных практик.

Задачи курса:

- 1. Анализ современного состояния материаловедения** с учетом глобальных вызовов в области устойчивого развития, включая экологические, энергетические и социальные аспекты.
- 2. Формирование компетенций междисциплинарного взаимодействия** при проектировании и исследовании современных материалов с использованием инструментов ИТ, обработки больших данных и методов искусственного интеллекта.
- 3. Изучение ключевых проблем создания инновационных материалов**, а также разработки и оптимизации технологических процессов их получения, особенно в контексте "зеленых" технологий и энергоэффективности.
- 4. Овладение методами анализа структуры и свойств материалов** с использованием цифровых симуляций, моделирования и интеллектуальных систем обработки экспериментальных данных.
- 5. Развитие инклюзивной образовательной среды**, обеспечивающей равный доступ к учебным материалам, применению универсального дизайна обучения и цифровых платформ для студентов с разными образовательными потребностями.
- 6. Внедрение современных методов обучения**, включая проблемно-ориентированное обучение (PBL), гибридные форматы, цифровые лаборатории и проектную деятельность на стыке материаловедения, инженерии и ИИ.
- 7. Формирование экологической и этической ответственности будущих специалистов** в области материаловедения через анализ жизненного цикла материалов и их воздействия на окружающую среду и общество.

3 Описание курса:

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе «7М07103 – Материаловедение и технология новых материалов»

4. Результаты обучения

После завершения курса обучающийся должен:

Уметь:

- применять основные типы современных неорганических и органических материалов для решения производственных задач, владеть навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения

- основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

Знать:

– об основных закономерностях, определяющих строение и свойства материалов;
– об основах технологии получения материалов, обладающих заданным комплексом свойств.

Владеть навыками:

– Уметь разрабатывать и оптимизировать технологические процессы получения инновационных и наноструктурированных материалов с учетом принципов устойчивого развития, энергоэффективности и минимального воздействия на окружающую среду.

5 Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРМ	Ссылка на литературу	Срок сдачи
1	Нанонаука и её роль в научно-техническом прогрессе в контексте наук о материалах и процессах	Взаимосвязь нанохимии и наук о материалах с другими отраслями		1осн. [20-26] 8 доп. [10-24]	
2	Современные направления развития наук о материалах и процессах	Обсуждение путей развития отечественной науки о материалах и технологических процессов		1осн. [20-26] 8 доп. [10-24]	
3	Проблемы перевода современных материалов и технологий из лаборатории в промышленность	Обсуждение продуктов современных материалов и процессов, получаемых в лабораторных условиях		1осн. [52-78] 8 доп.	3 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРМ	Ссылка на литературу	Срок сдачи
4	Современное материаловедение. Задачи и содержание.	Анализ востребованных на рынке продуктов современных материалов и технологий		1 осн. [27-93] 6 осн. [10-56] 7 доп. [9-34]	
5	Основные представления физического материаловедения. (Кристаллическое строение веществ. Силы связи в кристаллах. Силы межатомного взаимодействия и физические свойства.)	Обсуждение методов синтеза частиц и покрытий «снизу-вверх» и «сверху-вниз»		8 доп. [35-46]	<u>5 неделя</u>
6	Основные представления физического материаловедения. (Термодинамика, кинетика, механизмы кристаллизации. Модифицирование.)	Сравнение технологий получения фуллеренов, сажи, нанотрубок и анализ их роли как функциональных материалов		1осн. [243-271] 6осн. [170-178] 8доп.	
7	Основные виды материалов	Обсуждение роли углеродных и 2D-материалов в развитии современной науки о материалах и процессах			<u>7 неделя</u>
8	Подходы к выбору материала для различных задач.	Материал–процесс байланысы (сорбция, массоперенос)			
	Первая промежуточная аттестация				8 неделя
9	Функциональные материалы для очистки воды и воздуха	Обсуждение физических и химических свойств наноматериалов, влияющих на эффективность очистки		1осн. [95-100] 2осн. [9-20] 8доп.	
10	Современные материалы для строительной отрасли и инфраструктуры:	Трудности и особенности внедрения наноматериалов в агрохимию,		1осн. [271-307] 11доп.	

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРМ	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	супергидрофобные, коррозионностойкие, лёгкие композиты	пищевой промышленности и инфраструктуре		8доп.	
11	Наноструктурированные серосодержащие и другие функциональные материалы для сельского хозяйства	Продукты современных материалов и процессов в отечественном сельском хозяйстве		2осн. 8 доп. [32-39]	
12	Использование техногенных и углеродсодержащих отходов для получения функциональных материалов	Инновационные пути внедрения материалов на основе отходов в экологические и технологические процессы		2осн. [378-478]	
13	Углеродные волокна и композиционные материалы: получение, переработка, эксплуатационные проблемы	Анализ влияния современных материалов и технологий на биологическое разнообразие и окружающую среду			
14	Перспективные направления производства и хранения водорода: материалы и процессы	Достижения наук о материалах и процессах в области отечественной энергетики и декарбонизации			
15	Достижения наук о материалах и процессах в разработке альтернативных источников энергии и интеллектуальных материалов	Критический обзор последних достижений в использовании солнечной и других возобновляемых источников энергии			
	Вторая промежуточная аттестация				15 неделя
	Экзамен				По расписанию

6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
1. Адаскин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: Учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. - М.: Форум, 2018. - 592 с.	1. Волков, Г.М. Материаловедение: учебник. 2 изд / Г.М. Волков. - М.: Academia, 2017. - 416 с.
2. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: Учебник / В.Б. Арзамасов. - М.: Academia, 2019. - 224 с.	2. Гадалов, В.Н. Материаловедение: Учебник / В.Н. Гадалов, Д.Н. Романенко, С.В. Сафонов. - М.: Инфра-М, 2017. - 336 с.
3. Батиенков, В.Т. Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, Г.Г. Сеферов и др. - М.: Инфра-М, 2018. - 415 с.	3. Давыдова, И.С. Материаловедение: Учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. - М.: Рип, 2013. - 887 с
4. Богодухов, С.И. Материаловедение / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 556 с	4. Масанский, О.А. Материаловедение и тех.конструкц.материалов: Учебное пособие / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин и др. - М.: Инфра-М, 2012. - 526 с.
	5. Моряков, О.С. Материаловедение: Учебник / О.С. Моряков. - М.: Academia, 2017. - 200 с.
	6. Пахомова, С.А. Материаловедение: Учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 475 с.

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			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		6
2	Выполнение заданий (СРСР)																	
3	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)			5				5			5			5				20
4	Выполнение практических заданий			2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2		24
5	Выполнение лабораторных заданий																	
6	1-я промежуточная аттестация									5								5
8	2-я финальная аттестация																5	5
9	Итоговый экзамен*																	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	0-49	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

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				
Творчество и креативность				
Полнота и зрелость				
Оригинальность				

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

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

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). Обучающийся 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 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 подглядывание 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 появления академической нечестности, академической неупорядоченности, академического обмана и коррупций в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, обучающиеся или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов Республики Казахстан.

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

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Материаловедения, нанотехнологии и инженерная физика» протокол №6 от «13» января 2025 г.

Заведующий кафедрой



Какимов У.К.

Составитель



Керимкулова А.Р.