

**СИЛЛАБУС**  
**Осенний семестр 2024-2025 учебного года**  
**Образовательная программа 6В07202 – Химическая инженерия**

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
101773 Моделирование химико-технологических процессов	4	1,5	-	4,5	6	5

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ**

Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
Офлайн	БД. Компонент по выбору	Устная презентация	Лабораторные занятия	Письменно (Univer)
<b>Лектор - (ы)</b>	Абилев Мади Балтабаевич, PhD, ассоц. профессор			
<b>e-mail:</b>	Madi.Abilev@kaznu.edu.kz			
<b>Телефон:</b>	8 (727) 221-15-07			
<b>Ассистент- (ы)</b>	-			
<b>e-mail:</b>	-			
<b>Телефон:</b>	-			

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)* В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен:	Индикаторы достижения РО (ИД)
Сформировать способности описывать методы и алгоритмы решения профессиональных задач, использовать современные информационные и компьютерные технологии, применять пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.	1. Применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов	1.1 Студент владеет методами создания эмпирических и физико-химических моделей химико-технологических процессов.
		1.2 Студент знает методы определения математических характеристик.
		1.3 Студент способен использовать методы оптимизации химико-технологических процессов.
	2. Создавать математические модели типовых профессиональных задач и применять методы интерпретации полученных результатов	2.1 Студент может создавать математические модели химико-технологических процессов.
		2.2 Студент может объяснить результаты математического моделирования.
	3. Проектировать оборудование химических производств	3.1 Студент может определить основные параметры оборудования химического производства.
		3.2 Студент может спроектировать работу оборудования химического производства.
	4. Решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и обработкой материалов путем моделирования химико-технологических объектов и процессов	4.1 Студент может определить основные проблемы анализа в химическом производстве.
		4.2 Студент решает задачи производственного анализа, связанные с производством материалов.
	5. Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании, проектировании и оптимизации объектов химико-технологических процессов	5.1 Студент может определить методы компьютерных расчетов при моделировании, проектировании и

		оптимизации объектов химической технологии. 5.2 Студент может использовать компьютерные расчеты при моделировании, проектировании и оптимизации объектов химической технологии.
<b>Пререквизиты</b>	Информационные и коммуникационные технологии, Инженерия химических реакций	
<b>Постреквизиты</b>	Производственная практика	
<b>Учебные ресурсы</b>	<p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Клинов А.В., Малыгин А.В., Анашкин И.П., Минибаева Л.Р. Моделирование химико-технологических процессов в пакете Mathcad Prime. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 148 с.</li> <li>Imtiaz Syed Ahmad (ed.) Modelling of Chemical Process Systems. - Elsevier, 2023. — 343 p.</li> <li>Shardt Yuri A.W. Statistics for Chemical and Process Engineers: A Modern Approach. 2nd edition. — Springer, 2022. — 630 p.</li> <li>Заварухин С.Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов. 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. — 86 с.</li> <li>Егорова Е.В., Закгейм А.Ю. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебно-методическое пособие. — Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. — 46 с.</li> </ol> <p><b>Исследовательская инфраструктура</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Лаборатории кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов</li> </ol> <p><b>Профессиональные научные базы данных</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Web of Science</li> <li>Scopus</li> </ol> <p><b>Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru">http://elibrary.kaznu.kz/ru</a></li> <li>MOOC / video lectures.</li> <li><a href="https://www.twirpx.com/">https://www.twirpx.com/</a></li> <li><a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a></li> </ol>	

<b>Академическая политика дисциплины</b>	<p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Интеграция науки и образования.</b> Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.</p> <p><b>Посещаемость.</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p><b>Академическая честность.</b> Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</u>.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Основные принципы инклюзивного образования.</b> Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающимся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и</p>
--	---

сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.

Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по e-mail Madi.Abilev@kaznu.edu.kz либо посредством видеосвязи в MS Teams.

**Интеграция MOOC (massive open online course).** В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.

**ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

### ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания													
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	<p><b>Критериальное оценивание</b> – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p><b>Формативное оценивание</b> – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.</p> <p><b>Суммативное оценивание</b> – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотносении с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативное и суммативное оценивание</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Работа на лабораторных занятиях</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Коллоквиум</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>ИТОГО</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание	Работа на лабораторных занятиях	27	Самостоятельная работа	18	Коллоквиум	15	Итоговый контроль (экзамен)	40	ИТОГО	100
Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание																
Работа на лабораторных занятиях	27																
Самостоятельная работа	18																
Коллоквиум	15																
Итоговый контроль (экзамен)	40																
ИТОГО	100																
A	4,0	95-100	Отлично														
A-	3,67	90-94															
B+	3,33	85-89	Хорошо														
B	3,0	80-84															
B-	2,67	75-79															
C+	2,33	70-74															
C	2,0	65-69	Удовлетворительно														
C-	1,67	60-64															
D+	1,33	55-59															
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно														
FX	0,5	25-49															
F	0	0-24															

### Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
<b>МОДУЛЬ 1. Основные понятия моделирования химико-технологических процессов</b>			
1	Л 1. Общие сведения о моделях и математическом моделировании	1	-
	ЛЗ 1. Знакомство с программным обеспечением моделирования	3	7
2	Л 2. Химико-технологический процесс как объект моделирования	1	-
	ЛЗ 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений для инженерных задач	3	8
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1	1	-
3	Л 3. Общая характеристика оптимизационных задач для химико-технологических процессов	1	-
	ЛЗ 3. Численные методы решения технологических задач	3	7
	СРО 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений для химико-технологических задач в среде Excel		15
4	Л 4. Методы решения оптимизационных задач	1	-
	ЛЗ 4. Численные методы решения технологических задач	3	8
<b>МОДУЛЬ 2. Моделирование химико-технологических процессов с использованием статистических моделей</b>			
5	Л 5. Случайные величины. Алгоритм моделирования	1	-
	ЛЗ 5. Моделирование реакций первого порядка в Excel	3	7
	СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2	1	-
6	Л 6. Планирование эксперимента	1	-
	ЛЗ 6. Моделирование реакций второго порядка в Excel	3	8
	СРО 2. Планирование эксперимента в среде Excel		15
7	Л 7. Построение и использование статистических моделей	1	-
	ЛЗ 7. Коллоквиум (письменный)	3	25
<b>Рубежный контроль 1</b>			<b>100</b>
<b>МОДУЛЬ 3. Моделирование химико-технологических процессов с использованием физико-химических моделей</b>			
8	Л 8. Общая характеристика детерминированных моделей. Алгоритм моделирования	1	-
	ЛЗ 8. Механизмы сложных реакций в Excel	3	6
	СРОП 3. Консультации по выполнению СРО 3	1	-
9	Л 9. Моделирование гидродинамической структуры технологических потоков	1	-
	ЛЗ 9. Профиль скорости в ламинарном потоке	3	6

10	Л 10. Моделирование гидродинамической структуры технологических потоков	1	-
	ЛЗ 10. Моделирование турбулентного потока с использованием уравнения Коулбрука-Уайта	3	7
	СРО 3. Моделирование гидродинамической структуры технологических потоков в среде Excel		15
11	Л 11. Моделирование теплообменных процессов	1	-
	ЛЗ 11. Профиль температуры в теплообменнике с параллельным потоком	3	7
	СРОП 4. Консультации по выполнению СРО 4	1	-
12	Л12. Моделирование теплообменных процессов	1	-
	ЛЗ 12. Моделирование теплообменников для особых случаев применения	3	7
	СРО 4. Моделирование теплообменных процессов в среде Excel		15
13	Л 13. Моделирование массообменных процессов	1	-
	ЛЗ 13. Моделирование процессов массопереноса в Excel	3	6
14	Л 14. Моделирование химических превращений	1	-
	ЛЗ 14. Моделирование химических превращений в Excel	3	6
15	Л 15. Моделирование химико-технологических систем	1	-
	ЛЗ 15. Коллоквиум (письменный)	3	25
	СРОП 5. Консультация по итоговому контролю	1	-
<b>Рубежный контроль 2</b>			<b>100</b>
<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>			<b>100</b>
<b>ИТОГО за дисциплину</b>			<b>100</b>

Декан \_\_\_\_\_ Галеева А.К.

Председатель Академического комитета  
по качеству преподавания и обучения \_\_\_\_\_ Бектемисова А.У.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Аргимбаева А.М.

Лектор \_\_\_\_\_ Абилев М.Б.

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ  
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**СРО 1-4**

**Моделирование химико-технологических процессов в среде Excel (18% от 100% РК)**

<b>Критерий</b>	<b>«Отлично» 16-18%</b>	<b>«Хорошо» 10-15%</b>	<b>«Удовлетворительно» 6-9%</b>	<b>«Неудовлетворительно» 0-5%</b>
Правильный выбор параметров процесса	Параметры данного химического процесса полностью учтены.	Понимание параметров процесса, числовые значения верны	Не используются некоторые значения параметров, числовые значения верны, но единицы измерения неверны.	Большинство параметров химического процесса не учитываются.
Соблюдение закономерностей процесса	Полностью учтены все законы химико-технологического процесса, правильно написаны формулы.	Учтено большинство закономерностей химико-технологического процесса, в формулах могут быть ошибки.	Не полностью учтены все закономерности химико-технологического процесса, имеются существенные ошибки в формулах.	Закономерности химико-технологического процесса полностью игнорируются.
Правильное моделирование в заданной информационной среде	Умение правильно создавать модель в заданной информационной среде, без ошибок, работать с информационной средой.	В данной информационной среде наблюдаются ошибки в корректном выводе модели.	Моделирование в данной информационной среде имеет существенные ошибки.	Модель в данной информационной среде не создана