


<p style="text-align: center;"> ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ </p>		<p style="text-align: center;">  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» </p>
Кафедра «Инженерных дисциплин»		76/11-2025
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»		Стр. 1 из 16

Силлабус

Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» Образовательная программа «6В07201 - Технология фармацевтического производства»

1.1	Общие сведения о дисциплине		
1.2	Код дисциплины: МНТР 3219	1.6	Учебный год: 2025-2026
1.3	Название дисциплины: Моделирование химико-технологических процессов	1.7	Курс: 3
1.4	Пререквизиты: -Процессы и аппараты химико-фармацевтического производства-1,2; -Электротехника и основы промышленной электроники/	1.8	Семестр: 5
1.5	Постреквизиты: -Система управления химико-технологическими процессами (автоматизация) -Основы проектирования и оснащения фармацевтических производств	1.9	Количество кредитов (ECTS): 6
1.5	Цикл: БД	1.10	Компонент: ВК
2.	Описание дисциплины		
Математические методы моделирования химико-технологического процесса. Задачи оптимального управления процессами. Определение параметров регрессионной модели. Построение моделей статики объекта. Идентификация динамических характеристик объекта. Основные приемы работы с программой ChemCad. Построение модели кинетики химической реакции с использованием данных эксперимента.			
3.	Форма суммативной оценки *		
3.1	Тестирование <input checked="" type="checkbox"/>	3.5	Курсовая
3.2	Письменный	3.6	Эссе
3.3	Устный	3.7	Проект
3.4	ОСПЭ/ОСКЭ или прием практических навыков	3.8	Другой (указать)
4	Цели дисциплины		
Разработка математической модели и реализация процесса идентификации автоматизируемого технологического процесса			
5.	Конечные результаты обучения (РО дисциплины)		
PO1	Демонстрирует знания предъявляемые к математическим моделям фармацевтического производства		
PO2	Знает простейшие операции в среде ChemCad		
PO3	Знает способы моделирования конкретных аппаратов ХТП		
PO4	Умеет исследовать и определять адекватность математической модели реальному объекту		
PO5	Владеет основными принципами моделирования химико-технологическими процессами, подбирает математическую модель к отдельным аппаратам химического производства		
PO6	Анализирует эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП		
PO7	Способен передавать обучающимся / преподавателям / экзаменаторам собственные знания и умения при планировании и проведении лабораторных работ, объяснять наблюдаемые факты и явления, их причинно- следственные взаимоотношения, методы проведения научных исследований в области автоматизации и управления химико-технологическими процессами, знания по разработке и внедрению инновационных технологий в области автоматизации и управления		
5.1	РО дисциплины	Результаты обучения ОП, с которыми связаны РО дисциплины	

<p>ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p> <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	76/11-2025 Стр. 2 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	

PO 1 PO 2 PO 3 PO 4	<p>PO1 Демонстрирует знания и понимание вопросов фармацевтической индустрии во взаимосвязи и взаимозависимости с другими социальными сферами и требованиями законодательства и понимание современных тенденций и перспектив развития фармацевтической индустрии.</p> <p>PO2 Демонстрирует знание внешних и внутренних нормативно-технических документов и актов в условиях технологического производства и в процессе их обновления.</p> <p>PO3 Применяет закономерности химико-технологических/фармацевтических процессов на профессиональном уровне для организации технологического процесса производства конкретной фармацевтической и медицинской продукции</p>
PO 5 PO 6	<p>PO5 Обеспечивает организацию и безопасность технологических процессов, обслуживание технологического оборудования и мониторинг рабочего состояния средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, следит за соблюдением документационных требований в условиях технологического процесса.</p> <p>PO6 Определяет риски и причины возникновения несоответствий в производстве, предлагает в критических ситуациях неординарные пути решения на основе использования производственной информации в условиях выбора и многообразия способов, берет на себя ответственность за них.</p> <p>PO7 Осуществляет сбор, переработку и научно-обоснованный анализ информации, дает критическую оценку и демонстрирует способность проводить научно-исследовательскую/экспериментальную работу по внедрению новых технологий, нового оборудования в производство, по расширению ассортимента выпускаемой продукции.</p> <p>PO 8 Разрабатывает научно-обоснованные проекты и бизнес-планы для усовершенствования технологических процессов и аргументированно (письменно и устно – доклады, презентации, статьи) отстаивает внедрение инновационных технологий в производство.</p>
PO 7	PO11 Имеет навыки к самостоятельному непрерывному профессиональному самообразованию и эффективной коммуникации во взаимодействиях с разными специалистами на разных уровнях для решения производственных задач.

6. Подробная информация о дисциплине						
Количество часов 180	Лекции 10	Практ. зан. 50	Лаб. Зан. -	СРОП 18	СРО 102	


7. Сведения о преподавателях			
№	Ф.И.О	Степень и должность	Электронный адрес
1.	Арыстанбаев К.Е.	к. т. н., и.о.профессор	20lukgu@mail.ru
2.	Іргебей М.Н.	магистр тех.наук	irgebaim@gmail.com

8. Тематический план						
Неделя день	Название темы	Краткое содержание	РО дис- цип- ли- ны	Кол-во часов	методы/ техноло- гии обучения	Формы/ методы оценива- ния
1	Лекция Введение.	Краткая справка о развитии и формировании методов идентификации. Философские аспекты моделирования.	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое	Построение моделей	PO3	3	Исследоват	Обсуждение


	заяние Определение параметров регрессионной модели	статистики объекта управления по данным пассивного эксперимента (регрессионный анализ)			ельская	результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Основные понятия о моделях и методах их построения.	классификация математических моделей; классификация методов идентификации	PO 5	2/5	Доклад объемом 1 стр	Защита доклада
2	Лекция Математические модели объектов идентификации	Общие сведения о математических моделях и их классификация. Множество моделей, структуры моделей.	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Однофакторный дисперсионный анализ объекта управления	Изучение принципа определения математического ожидания; дисперсии; критерий Фишера	PO4	3	Исследоват ельская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Неизбежность упрощения модели по сравнению с реальным объектом.	постановка задачи моделирования; упрощенные математические модели реальных аппаратов ХТП	PO6	1/6	Презентаци я	Защита
3	Лекция Статические и динамические модели в форме управления регрессии	Теоретические основы. Статические модели в форме уравнения регрессии и методы их определения	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Статистическая оценка параметров, проверка гипотез	Коэффициент корреляции; доверительный интервал; случайная величина	PO6	4	Исследоват ельская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Критерий Кохрена. Критерий Стьюдента	назначение критерия Кохрена; назначение критерия Стьюдента	PO6	1/6	Пример расчета	Защита
4	Лекция Методы статистического анализа эксперимента	Основные характеристики случайных величин. Регрессионный и корреляционный анализ.	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Методы планирования эксперимента	Построение моделей статистики объекта управления по данным активного эксперимента	PO3	3	Исследоват ельская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Критерий	назначение критерия адекватности Фишера; назначение критерия	PO6	1/5	Пример расчета	Защита

	адекватности Фишера. Критерий адекватности R-квадрат	адекватности R-квадрат				
5	Лекция Типовые модели структуры потока	Математические модели типовых аппаратов	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Ортогональный план 2-го порядка	Построение моделей статистики объекта управления по данным активного эксперимента	PO5	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Регрессионный и корреляционный анализ	линейная регрессия от одного параметра; метод множественной корреляции;	PO 5	1/6	Пример расчета	Защита
6	Лекция Планирование эксперимента	Методы планирования эксперимента Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Идентификация динамических характеристик объекта	кривая разгона; передаточная функция; адекватность модели	PO5	4	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Эффективность использования универсальной моделирующей программы	обзор существующих программ, применяемых при моделировании ХТП.	PO7	1/6	Реферат	Защита
7	Лекция Определение переходных характеристик	Определение переходных характеристик. Аппроксимация временных характеристик	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Основные приемы работы с программой ChemCad	Кнопки без математических модулей; основные математические модули	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Характеристика решаемых задач с применением системы MATLAB Рубежный контроль-1	Назначение программы; основные функции и возможности программы	PO7	1/5	Презентация Устный опрос	Защита Подготовка к вопросам
8	Лекция Определение частотных	Определение и аппроксимация экспериментальных	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос

	характеристик	частотных характеристик				
	Практическое занятие Основные приемы и этапы построения технологических схем.	Моделирование технологической схемы с помощью ChemCad; аппараты и оборудование процесса стабилизации газового конденсата	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Характеристика решаемых задач с применением системы Mathcad	Назначение программы; основные функции и возможности программы	PO7	2/5	Презентация	Защита
9	Лекция Общая схема процесса идентификации	Основные этапы идентификации. Априорная и апостериорная информация.	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Выбор индивидуальных компонентов и теплофизических свойств смеси.	Идентификационные номера веществ; стандартный банк данных веществ ChemCad; транспортные свойства потоков процесса	PO2	4	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Характеристика решаемых задач с применением системы Vissim	Назначение программы; основные функции и возможности программы	PO6	1/6	Презентация	Защита
10	Лекция Оптимизация эксперимента	Методы оптимизации	PO 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Задание параметров потоков питания и разрываемых потоков	Схема с рециклами; параметры сходимости регулирования	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Характеристика решаемых задач с применением системы Statistica	Назначение программы; основные функции и возможности программы	PO6	1/5	Презентация	Защита
11	Практическое занятие Выбор параметров оборудования	Основные характеристики оборудования; общая характеристика оборудования; режимы работ оборудования	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Терминология и обозначения,	Структура окна ChemCad; Главное меню программы; Панели инструментов; Панель	PO2	1/6	Доклад объемом 2 - 3 стр	Защита доклада

<p>ONTUSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>		 <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>
Кафедра «Инженерных дисциплин»		76/11-2025 Стр. 6 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»		

	используемые моделирующей программой ChemCad	инструментов «Основная графическая палитра»; Панель инструментов «Дополнительная графическая панель				
12	Практическое занятие Моделирование пропан пропиленовой ректификационной колонны	Ректификация при повышенном давлении; пропан и пропилен	PO2	4	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Реализация оптимизации в ChemCad. Задание независимых переменных и ограничений	Формирование задачи оптимизации; Выбор критерия оптимальности, поисковых переменных и ограничений.	PO7	1/6	Отчет объемом 3-4 стр	Защита отчета
13	Практическое занятие Определить минимально возможное количество тарелок в колонне	проектные и/или поверочные расчеты технологического оборудования	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Специфика реализации оптимизации. Удаление независимых переменных	Вывод имен переменных при генерации отчета; Удаление независимых переменных или ограничений.	PO2	1/6	Отчет объемом 3-4 стр	Защита отчета
14	Практическое занятие Моделирование кинетики химических реакций.	моделирование кинетики химической реакции; общие параметры реактора; начальная загрузка реактора; параметры химической реакции	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Результаты оптимизации технологической схемы	Вывод имен переменных при генерации отчета;	PO6	1/6	Разработка программ	Защита программы
15	Практическое занятие Построение модели кинетики хим.реакции с использованием данных эксперимента	моделирование кинетики химической реакции; общие параметры реактора; начальная загрузка реактора; параметры химической реакции	PO2	4	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ

<p>ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>  <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	76/11-2025 Стр. 7 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	


	СРОП. Тема и задание СРО Оформление результатов расчета в виде диаграммы технологического процесса Рубежный контроль-2	Виды диаграмм технологического процесса; Последовательность построения основной диаграммы технологического процесса	PO5	2/5	Разработка программ Устный опрос	Защита Подготовка к вопросам
	Подготовка и проведение промежуточной аттестации			18		
	Итого			180		
9.	Методы обучения и оценивания					
9.1	Лекции	Обзорные, тематические, информационные.				
9.2	Практические анятия	Исследовательские				
9.3	СРО/СРОП	Доклад, презентация, пример расчета, реферат, отчет, разработка программ				
9.4	Рубежный контроль	Устный опрос				
10	Критерии оценивания					
10.1	Критерии оценивания результатов обучения дисциплины					
№ PO	Наименование результатов обучения	Неудовлет-ворительно	Удовлетво-рительно	Хорошо	Отлично	
PO1	Демонстрирует знания предъявляемые к математическим моделям фармацевтического производства	Не знает основные законы математики	Демонстрирует знания на низком уровне по основам математическ их моделей	Демонстрирует знания хорошо по применению математическ их моделей к фармацевтичес кому производству	Демонстрирует углубленные знания на высоком уровне предъявляемые к математическим моделям фармацевтическ ого производства	
PO2	Знает простейшие операции в среде ChemCad	Не знает простейшие операции в среде программирован ия	Имеет представлени е о программном обеспечении	Знает простейшие операции в среде ChemCad	Может разрабатывать математические модели в ChemCad	
PO 3	Знает способы моделирования конкретных аппаратов ХТП	Не знает принципы работ аппаратов ХТП	Недостаточно знает принципы работ аппаратов может смоделироват ь по образцу	Хорошо знает способы моделирования конкретных аппаратов ХТП	Может математически смоделировать конкретный аппарат ХТП	
PO4	Умеет определять адекватность математической модели реальному объекту	Не имеет представления о законах статики и динамики объекта	Недостаточно умеет определять адекватность математическ ой модели по образцу	Умеет определять адекватность математическо й модели реального объекта	Анализирует объект по адекватности математической модели	

<p>ONTUSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>  <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	76/11-2025 Стр. 8 из 16

PO5	Владеет основными принципами моделирования химико-технологическими процессами, подбирает математическую модель к отдельным аппаратам химического производства	Не знает основные принципы моделирования химико-технологических процессов	Может подобрать математическую модель к отдельным аппаратам химического производства	Знает принципы моделирования химико-технологического процесса и хорошо может подобрать математическую модель к аппаратам химического производства	Знает пути совершенствования химико-фармацевтического производства на основе математического моделирования
PO6	Анализирует эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП	Не умеет анализировать эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП	Недостаточно анализирует эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП по образцу	Хорошо анализирует эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП самостоятельно	Анализирует эффективность применения моделирования и оптимизации ХТП самостоятельно и делает выводы
PO7	Способен передавать обучающимся / преподавателям / экзаменаторам собственные знания и умения при планировании и проведении лабораторных работ, объяснять наблюдаемые факты и явления, их причинно-следственные взаимоотношения, методы проведения научных исследований в области автоматизации и управления химико-технологическими процессами, знания по разработке и внедрению инновационных технологий в области автоматизации и управления	Не способен применять знания для освоения новых знаний, необходимых для профессиональной деятельности, приобретенные в стенах академии	Способен передавать обучающимся / преподавателям / экзаменаторам знания и умения по наставлению тьютора при планировании и проведении лабораторных работ, объяснять наблюдаемые факты и явления, их причинно-следственные взаимоотношения, методы проведения научных исследований в области автоматизации и управления химико-технологическими процессами	Способен хорошо передавать обучающимся / преподавателям / экзаменаторам собственные знания и умения при планировании и проведении лабораторных работ, объяснять наблюдаемые факты и явления, их причинно-следственные взаимоотношения, методы проведения научных исследований в области автоматизации и управления химико-технологическими процессами	Коммуникабелен и способен на высоком уровне передавать обучающимся / преподавателям / экзаменаторам собственные знания и умения при планировании и проведении лабораторных работ, объяснять наблюдаемые факты и явления, их причинно-следственные взаимоотношения, методы проведения научных исследований в области автоматизации и управления химико-технологическими процессами, знания по разработке и внедрению инновационных технологий

<p>ONTUSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>  <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>		
Кафедра «Инженерных дисциплин»		76/11-2025
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»		Стр. 9 из 16

		кими процессами	технологий в области автоматизации и управления
10.2	Методы и критерии оценивания		
	Чек лист для практических занятий		
Устный ответ (Опрос)	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	<p>Ответ полностью охватывает поставленный вопрос. Используются точные термины и понятия. Продемонстрировано глубокое понимание темы. Ответ логично структурирован. Умеет сравнивать, анализировать, делать выводы. Отвечает уверенно, демонстрирует самостоятельность мышления. Вопрос раскрыт в целом, но есть незначительные упущения. Используется корректная терминология, с небольшими неточностями. Понимание темы в целом есть, но глубина анализа чуть ниже. Структура ответа присутствует, но может быть менее четкой. Логика изложения в целом соблюдена, но есть небольшие отклонения.</p>	
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	<p>Вопрос в целом раскрыт, но есть 1–2 мелкие ошибки или неточности. Используются ключевые термины, но не всегда уместно. Есть структура ответа, но она не полностью четкая. Изложение логичное, но может быть небольшая путаница в деталях. Вопрос раскрыт частично, заметны упущения. Некоторые термины используются неправильно или не используются вовсе. Знание темы поверхностное, без глубокого анализа. Структура ответа слабо выражена или отсутствует. Вопрос раскрыт частично, много неточностей. Термины либо отсутствуют, либо используются неправильно. Тема понимается на базовом уровне, без анализа. Ответ хаотичный, не имеет четкой структуры. Нарушена логика изложения, присутствует путаница. Ответ фрагментарный, значительная часть вопроса не раскрыта. Термины практически не используются. Знание темы на минимальном уровне. Полное отсутствие структуры. Ответ бессистемный, без логической связи между частями</p>	
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%); D (1,00; 50-54%)	<p>Ответ частичный, охватывает только основную суть. Использование терминов минимальное или неточное. Отсутствуют примеры или приведен один, но с ошибкой. Структура почти отсутствует. Логика изложения слабая, допускаются повторения и путаница. Ответ очень ограниченный, лишь фрагментарно касается темы. Термины не используются или используются неправильно. Понимание темы крайне слабое. Ответ бессвязный, без четкой логики. Присутствуют логические ошибки и перескакивание между частями. Ответ касается темы только частично или поверхностно. Ошибки в фактах, выводах и логике. Примеры либо неверны, либо полностью отсутствуют. Полное отсутствие логической структуры. Мысли выражаются неясно, часто теряется нить рассуждения. Ответ практически не соответствует теме. Нет использования терминов. Демонстрируется незнание основных понятий. Много фактических ошибок. Полное отсутствие структуры и логики. Набор фраз, не связанных между собой</p>	
	Неудовлетворительно Соответствует оценке Fx (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	<p>Ответ далёк от требований, но есть попытка охватить тему. Примеры либо некорректные, либо за пределами темы. Структура ответа отсутствует. Присутствует некоторая логика в отдельных частях, но в целом ответ хаотичный. Ответ не соответствует теме. Нет ни одного корректного понятия или определения. Полное отсутствие понимания даже базовых аспектов. Примеры отсутствуют или бессмысленны. Нет структуры, нет логики.</p>	

<p style="text-align: center;"> ONTUSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ </p>  <p style="text-align: center;"> SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» </p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	76/11-2025 Стр. 10 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	

Подготовка и решение типовых задач.	<p style="text-align: center;">Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)</p>	Все задачи решены правильно. Решения полные, с пояснениями и обоснованием каждого шага. Выбор метода решения — осознанный и оптимальный. Нет вычислительных или логических ошибок. Большинство задач решены правильно. Допущена одна незначительная ошибка. Решения оформлены грамотно и понятно
	<p style="text-align: center;">Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);</p>	Встречаются мелкие ошибки в оформлении или логике. Решения понятны, но не всегда четко аргументированы. Понимание темы есть, но без глубокой проработки. Есть логические и вычислительные ошибки, но без системных пробелов. Оформление частично неаккуратно или неполное. Понимание базовых методов есть, но затрудняется объяснение. Присутствуют устойчивые мелкие ошибки и одна-две серьезные. Решения фрагментарные, местами неполные. Часто требуется помощь или подсказки для завершения задачи. Подход к решению часто неверный или плохо сформулирован. Оформление не соответствует требованиям. Видно слабое понимание алгоритмов решения. Пояснения отсутствуют или противоречивы.
	<p style="text-align: center;">Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%); D (1,00; 50-54%)</p>	Многие решения неверны или не доведены до конца. Часто путает методы, подменяет шаги формулами без понимания. Почти полное отсутствие пояснений. Часто встречаются грубые ошибки. Решения не связаны с условиями задач или списаны. Невозможно проследить логику — отсутствуют рассуждения. Демонстрируется очень слабое понимание. Нет осознанного выбора метода. Присутствуют критические ошибки. Попытки объяснить решение отсутствуют. Видна неподготовленность, но есть отдельные проблески понимания. Демонстрируется незнание методов и понятий. Оформление отсутствует или бессмысленно. Полное отсутствие логики решения. Даже с подсказкой не может продолжить решение
	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно Соответствует оценке Fx (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)</p>	Почти ничего не решено, но видны попытки начать работу. Ошибки носят критический характер. Необходима консультация и повторное выполнение. Полное отсутствие решений. Никаких признаков понимания темы. Студент не готов к доработке без значительной поддержки
Чек лист для СРОП/СРО		
Выполнение и защита СРО	<p style="text-align: center;">Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)</p>	СРО выполнена полностью, тема раскрыта глубоко и всесторонне. Присутствует аналитика, авторские выводы, критическое мышление. Используются актуальные и разнообразные источники. Работа оригинальна, самостоятельна, без признаков плагиата. Обучающийся уверенно представляет работу, отвечает на вопросы. Демонстрирует глубокое понимание темы. СРО выполнена качественно, с незначительными упрощениями. Имеется самостоятельный анализ, но немного ограниченный. Допущены отдельные мелкие недочёты в оформлении. Отвечает уверенно, но допускает отдельные неточности
	<p style="text-align: center;">Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);</p>	Тема раскрыта, но частично поверхностно. Есть элементы анализа, но без глубокой проработки. Используется 3–4 источника, но не всегда корректно. Допущены стилистические и структурные недочёты. Отвечает на вопросы, но с паузами и неуверенностью. Работа выполнена, но не в полном объёме. Некоторые разделы проработаны слабо или формально. Не всегда соблюдена логика изложения. Отвечает по основным вопросам, но не может углубиться. СРО выполнена частично, тема раскрыта на базовом уровне. Анализ отсутствует, изложение носит реферативный характер. Оформление с нарушениями, ссылки частично отсутствуют. Ответы фрагментарные, неубедительные. Работа формальна, ограничена пересказом информации. Тема затронута

<p style="text-align: center;"> ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ </p> <p style="text-align: center;">  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» </p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	76/11-2025 Стр. 11 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	

		частично, без структурности. Оформление слабое, нарушены основные требования. Отвечает неуверенно, не может объяснить структуру и выводы
	<p>Удовлетворит.</p> <p>Соответствует оценкам:</p> <p>C (2,0; 65-69%);</p> <p>C- (1,67; 60-64%);</p> <p>D+ (1,33; 55-59%)</p> <p>D (1,00; 50-54%)</p>	<p>Работа слабо связана с темой или выполнена не в полном объеме. Ошибки в логике, структуре, фактах. Оформление не соответствует требованиям. Ответы односложные или формальные. Выполнена номинально, по сути — заимствование без понимания. Отсутствует структура и логика изложения. Присутствуют признаки плагиата. Не может объяснить даже содержание отдельных разделов. В работе отсутствует целостность. Сильные фактические ошибки. Присутствуют признаки плагиата. Ответы не соответствуют работе. Работа сдана, но не соответствует требованиям. Источники есть, но с нарушениями. Оформление требует серьезной доработки. Ответы фрагментарные, но с подсказкой способен скорректироваться. Преподаватель допускает пересдачу после исправлений</p>
	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Соответствует оценке</p> <p>Fx (0,5; 25-49%)</p> <p>F (0; 0-24%)</p>	<p>Полный плагиат или скопирована из одного источника. Отсутствует понимание темы. Подготовленность слабая. Отказ от защиты, или "не знаю" на все вопросы. Работа не выполнена. Нет структуры, нет соответствия теме. Работа не может быть засчитана даже частично. Отказ от защиты или отсутствие на защите</p>

Чек-лист для промежуточной аттестации

Тестирование оценивается в соответствии с многобалльной системой оценивания знаний


Многобалльная система оценка знаний

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
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	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
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	

11.

Учебные ресурсы

<p>Электронные ресурсы, включая, но не ограничиваясь ими: базы данных, анимации симуляторы, профессиональные блоги, веб-сайты, другие электронные справочные материалы (например, видео, аудио, дайджесты)</p>	1.Электронная библиотека ЮКМА - https://e-lib.skma.edu.kz/genres
	2. Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – http://rmebrk.kz/
	3.Цифровая библиотека «Aknurpress» - https://www.aknurpress.kz/
	4.Электронная библиотека «Эпиграф» -

<p>ONTUSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>  <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>	
Кафедра «Инженерных дисциплин»	76/11-2025 Стр. 12 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»	

	http://www.elib.kz/ 5.Эпиграф - портал мультимедийных учебников https://mbook.kz/ru/index/ 6.ЭБСIPRSMART https://www.iprbookshop.ru/auth 7.Информационно-правовая система «Зан» - https://zan.kz/ru 8.CochraneLibrary - https://www.cochranelibrary.com/
Электронные учебники	1) «Моделирование химико-технологических процессов»: лекционный комплекс.-III.,2023 https://base.ukgfa.kz/?wpfb_dl=29972 2) Моделирование процессов в химическом производстве: Учебно-методический комплекс для спец. 5В012000 – «Профессиональное обучение»). - Алматы: КазНТУ, 2012. - 78с http://rmebrk.kz/book/66095 3) Смаль, Д. В. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1 : учебное пособие. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80521 4) Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 115 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: https://www.iprbookshop.ru/84033
Лабораторные/физические ресурсы	
Специальные программы	Alab 1-5, ChemCad
Журналы (электронные журналы)	Химико-фармацевтический журнал Фармация Казахстана
Литература	1) Арыстанбаев, К. Е. Системы управления химико - технологическими процессами : учебное пособие / К. Е. Арыстанбаев, А. Б. Жумабекова, А. А. Умаров. - Алматы : Эверо, 2020. - 128 с. 2) Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 3) Жакирова, Н. К. Жалпы химиялық технология: оқу құралы / Баспаға Қ. И. Спатаеватындағы Ұлттық техн. ун-ті ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014. - 176 бет. С 4) Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум : оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет 5) Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с
12.	Политика дисциплины
1. Обязательное посещение лекций и практических занятий согласно расписанию. 2. Не опаздывать на занятия. 3. На занятиях быть в спец. одежде (халаты, колпаки). 4. Не пропускать занятия, в случае болезни предоставлять справку.	

<p style="text-align: center;"> ONTÜSTIK-KAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ </p>		<p style="text-align: center;"> SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» </p>
Кафедра «Инженерных дисциплин»		76/11-2025 Стр. 13 из 16
Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»		

5. Пропущенные занятия отрабатывать в определенное преподавателем, время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Соблюдать правила внутреннего распорядка академии и этику поведения.
8. Своевременно и четко выполнять домашние задания и СРО.
9. В случае невыполнения заданий итоговая оценка снижается.
10. Быть терпимым, открытым и доброжелательным к сокурсникам и преподавателям.
11. Бережно относиться к имуществу кафедры.
12. Академический период – 15 недель
13. Штрафные санкции:
 - а) за пропуск лекций (-1 балл от результата рубежного контроля за каждую лекцию)
 - б) за пропуск СРОП (-2 балла от результата сдачи СРО)
14. Рубежный контроль на:
 - 7-8 неделе;
 - 14-15 неделе.

13.	Академическая политика, основанная на моральных и этических ценностях академии
	https://skma.edu.kz/ Академическая политика. П. 4 Кодекс чести обучающийся
	https://skma.edu.kz/ru/pages/akademicheskije-kalandari
	Политика выставления оценок по дисциплине
	Критерии и правила оценки знаний: объективность, прозрачность, гибкость, высокая дифференциация.
	Правила оценки всех видов работ: Итоговая оценка рейтинга обучающимся состоит из 60% за текущую успеваемость (лабораторные и практические занятия, СРСП, СРС) и 40% итоговой оценки на экзамене. Распределение баллов за текущую успеваемость проводится по балльно-рейтинговой, буквенной системе.
14.	Согласование, утверждение и пересмотр

Дата согласования с Библиотечно-информационным центром	Протокол № <u>7</u>	руководитель БИЦ Дарбичева Р.И.	Подпись
Дата утверждения на кафедре	Протокол № <u>10</u> <u>14.05.26.</u>	Заведующий кафедрой Орымбетова Г.Э.	Подпись
Дата одобрения на ТФП АК ОП	Протокол № <u>10</u> <u>11.06.25</u>	Председатель ТФП АК ОП Торланова Б.О.	Подпись
Дата пересмотра на кафедре	Протокол № _____	Заведующий кафедрой	Подпись
Дата пересмотра на ТФП АК ОП	Протокол № _____	Председатель ТФП АК ОП	Подпись

Кафедра «Инженерных дисциплин»

Рабочая учебная программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»

76/11-2025
Стр. 14 из 16