

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

1. Общие сведения о дисциплине			
1.1	Код дисциплины: МНТР 3301	1.6	Учебный год: 2024-2025
1.2	Название дисциплины: Моделирование химико-технологических процессов	1.7	Курс: 3
1.3	Пререквизиты: Процессы и аппараты химико-фармацевтического производства-1,2; Электротехника и основы промышленной электроники/	1.8	Семестр: 5
1.4	Постреквизиты: Система управления химико-технологическими процессами (автоматизация) Основы проектирования и оснащения фармацевтических производств Смежные дисциплины: Вычислительная техника в инженерно-экономических расчетах	1.9	Количество кредитов (ECTS): 6
1.5	Цикл: БД	1.10	Компонент: КВ
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	3.5	Курсовая
3.2	Письменный	3.6	Эссе
3.3	Устный	3.7	Проект
3.4	Оценка 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	PO дисциплины	Результаты обучения ОП, с которыми связаны PO дисциплины
	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, PO6	<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	Лекции	Практ. зан.	Лаб. Зан.	СРОП	СРО
		12	48	-	18	102
7.	Сведения о преподавателях					
№	Ф.И.О	Степень и должность	Электронный адрес			
1.	Арыстанбаев К.Е.	к. т. н., и.о.профессор	201ukgu@mail.ru			
2.	Иргбей М.Н.	Магистр тех.наук	irgebaim@gmail.com			
8.	Тематический план					
Неделя	Название темы	Краткое содержание	РО дисциплины	Кол-во часов	методы/технологии обучения	Формы/методы оценивания
1	Лекция Введение.	Краткая справка о развитии и формировании методов идентификации. Философские аспекты моделирования.	РО 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Определение параметров регрессионной модели	Построение моделей статистики объекта управления по данным пассивного эксперимента (регрессионный анализ)	РО3	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Основные понятия о моделях и методах их построения.	классификация математических моделей; классификация методов идентификации	РО 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.	РО 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Однофакторный дисперсионный анализ объекта управления	Изучение принципа определения математического ожидания; дисперсии; критерий Фишера	РО4	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Неизбежность упрощения	постановка задачи моделирования; упрощенные математические	РО6	1/6	Презентация	Защита

	модели по сравнению с реальным объектом.	модели реальных аппаратов ХТП				
3	Лекция Статические и динамические модели в форме управления регрессии	Теоретические основы. Статические модели в форме уравнения регрессии и методы их определения	РО 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие Статистическая оценка параметров, проверка гипотез	Коэффициент корреляции; доверительный интервал; случайная величина	РО6	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Критерий Кохрена. Критерий Стьюдента	назначение критерия Кохрена; назначение критерия Стьюдента	РО6	1/6	Пример расчета	Защита
4	Лекция Методы статистического анализа эксперимента	Основные характеристики случайных величин. Регрессионный и корреляционный анализ.	РО 1	1	Обзорная	Устный опрос
	Практическое занятие методы планирования эксперимента	Построение моделей статики объекта управления по данным активного эксперимента	РО3	3	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Критерий адекватности Фишера. Критерий адекватности R-квадрат	назначение критерия адекватности Фишера; назначение критерия адекватности R-квадрат	РО6	1/5	Пример расчета	Защита
5	Лекция Типовые модели структуры потока	Математические модели типовых аппаратов	РО 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Ортогональный план 2-го порядка	Построение моделей статики объекта управления по данным активного эксперимента	РО5	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	3	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	Назначение программы; основные функции и возможности программы	PO7	1/5	Презентация Устный опрос	Защита Подготовка к вопросам
8	Лекция Определение частотных характеристик	Определение и аппроксимация экспериментальных частотных характеристик	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Основные	Моделирование технологической схемы с	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов,

	приемы и этапы построения технологических схем.	помощью ChemCad; аппараты и оборудование процесса стабилизации газового конденсата				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	3	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	Лекция Основные приемы и этапы построения технологических схем	Основные приемы и этапы построения технологических схем	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Выбор	Основные характеристики	PO2	3	Исследовательская	Обсуждение результатов,

	параметров оборудования	оборудования; общая характеристика оборудования; режимы работ оборудования				защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Терминология и обозначения, используемые моделирующей программой ChemCad	Структура окна ChemCad; Главное меню программы; Панели инструментов; Панель инструментов «Основная графическая палитра»; Панель инструментов «Дополнительная графическая панель	PO2	1/6	Доклад объемом 2-3 стр	Защита доклада
12	Лекция Математические модели аппаратов и процессов с применением искусственного интеллекта	Математическое моделирование аппаратов и процессов с применением искусственного интеллекта	PO 1	1	Тематическая	Устный опрос
	Практическое занятие Моделирование пропан пропиленовой ректификационной колонны	Ректификация при повышенном давлении; пропан и пропилен	PO2	3	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	4	Исследовательская	Обсуждение результатов, защита работ
	СРОП. Тема и задание СРО Специфика реализации оптимизации. Удаление	Вывод имен переменных при генерации отчета; Удаление независимых переменных или ограничений.	PO2	1/6	Отчет объемом 3-4 стр	Защита отчета

	независимых переменных					
14	Практическое занятие Моделирование кинетики химических реакций.	моделирование кинетики химической реакции; общие параметры реактора; начальная загрузка реактора; параметры химической реакции	PO2	4	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
	СРОП. Тема и задание СРО Оформление результатов расчета в виде диаграммы технологического процесса Рубежный контроль	Виды диаграмм технологического процесса; Последовательность построения основной диаграммы технологического процесса	PO5	2/5	Разработка программ Устный опрос	Защита Подготовка к вопросам
	Промежуточная аттестация			18		
	Итого:			180		
9.	Методы обучения и оценивания					
9.1	Лекции	Обзорные, тематические, информационные.				
9.2	Практические занятия	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					

№ РО	Наименование результатов обучения	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
РО1	Демонстрирует знания предъявляемые к математическим моделям фармацевтического производства	Не знает основные законы математики	Демонстрирует знания на низком уровне по основам математических моделей	Демонстрирует знания хорошо по применению математических моделей к фармацевтическому производству	Демонстрирует углубленные знания на высоком уровне предъявляемые к математическим моделям фармацевтического производства
РО2	Знает простейшие операции в среде ChemCad	Не знает простейшие операции в среде программирования	Имеет представление о программном обеспечении	Знает простейшие операции в среде ChemCad	Может разрабатывать математические модели в ChemCad
РО3	Знает способы моделирования конкретных аппаратов ХТП	Не знает принципы работ аппаратов ХТП	Недостаточно знает принципы работ аппаратов может смоделировать по образцу	Хорошо знает способы моделирования конкретных аппаратов ХТП	Может математически смоделировать конкретный аппарат ХТП
РО4	Умеет определять адекватность математической модели реальному объекту	Не имеет представления о законах статики и динамики объекта	Недостаточно умеет определять адекватность математической модели по образцу	Умеет определять адекватность математической модели реального объекта	Анализирует объект по адекватности математической модели
РО5	Владеет основными принципами моделирования химико-технологическими процессами, подбирает математическую модель к отдельным аппаратам химического	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	Знает пути совершенствования химико-фармацевтического производства на основе математического моделирования

	производства			химического производства	
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 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 инновационны

					х технологий в области автоматизации и управления
10.2 Методы и критерии оценивания					
Чек лист для практических занятий					
Выполнение практических работ, работа с таблицами, обсуждение результатов исследования, оформление протоколов	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Своевременно и без каких-либо ошибок выполнил практические работы и сдал отчеты по ним, принимал активное участие в обсуждении результатов работы, делал обоснованные заключения, проявил при этом оригинальное мышление			
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	Своевременно выполнил практические работы и сдал отчеты по ним без принципиальных замечаний, принимал активное участие в обсуждении результатов работы			
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%) D (1,00; 50-54%)	Своевременно выполнил практические работы и сдал отчеты по ним. Во время работы не проявлял активности, нуждался в помощи преподавателя			
	Неудовлетворительно Соответствует оценке F _x (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	Несвоевременно сдал отчеты по практическим работам, допустил принципиальные ошибки при их выполнении. Выполнил не все практические работы, предусмотренные программой. Не принимал участия в обсуждении результатов работы.			
Чек лист для СРО					
Пример расчета, разработка программ	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Активно участвовал в работе, проявил при этом оригинальное мышление, показал глубокое знание материала, использовал при обсуждении научные достижения других дисциплин			
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	Активно участвовал в работе, показал знание материала, допускал не принципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самим обучающимся			
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%) D (1,00; 50-54%)	При работе в группе был пассивен, допускал неточности и не принципиальные ошибки, испытывал большие затруднения в систематизации материала.			
	Неудовлетворительно Соответствует оценке F _x (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	Не принимал участие в работе группы, отвечая на вопросы преподавателя допускал принципиальные ошибки и неточности, не использовал при ответах			

		научную терминологию.
Подготовка и защита реферата	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Реферат выполнен аккуратно и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно не менее чем на 10 страницах машинописного текста, с использованием не менее 5 литературных источников. Приведены схемы, таблицы и рисунки, соответствующие теме реферата. При защите реферата текст не читает, а рассказывает. Уверенно и безошибочно отвечает на все заданные вопросы.
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	Реферат выполнен аккуратно и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно не менее чем на 10 страницах машинописного текста, с использованием не менее 5 литературных источников. Приведены схемы, таблицы и рисунки, соответствующие теме реферата. При защите реферата текст не читает, а рассказывает. При ответе на вопросы допускает не принципиальные ошибки.
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%) D (1,00; 50-54%)	Реферат выполнен аккуратно и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно не менее чем на 10 страницах машинописного текста, с использованием не менее 5 литературных источников. При защите реферата текст читает. Не уверенно отвечает на вопросы, допускает принципиальные ошибки.
	Неудовлетворительно Соответствует оценке F _x (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	Реферат выполнен неаккуратно и не сдан в назначенный срок, написан самостоятельно менее чем на 10 страницах машинописного текста, с использованием менее 5 литературных источников. При защите реферата текст читает. При ответе на вопросы допускает грубые ошибки, не ориентируется в материале.
Презентация темы	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды содержательные и лаконичные. При защите автор демонстрирует глубокие знания по теме. Не допускает ошибок при ответе на вопросы во время обсуждения.
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды содержательные и лаконичные. При защите автор демонстрирует хорошие знания по теме. Допускает не принципиальные ошибки при ответе на вопросы, которые сам исправляет.
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%) D (1,00; 50-54%)	Презентация выполнена самостоятельно, в назначенный срок, объемом не менее 20 слайдов. Использовано не менее 5 литературных источников. Слайды не содержательны. При защите автор допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы.
	Неудовлетворительно	Презентация не сдана в назначенный срок, объем


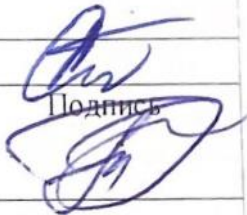
	Соответствует оценке Fx (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	составляет менее 20 слайдов. Использовано менее 5 литературных источников. Слайды не содержательны. При защите автор допускает грубые ошибки при ответе на вопросы. Не ориентируется в собственном материале.
Доклад, отчет	Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Доклад, отчет выполнен и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно, с использованием не менее 5 литературных источников и содержать выводы. Приведены фотографии, рисунки, схемы оборудования, лекарственные прописи соответствующие теме альбома. При защите альбома уверенно и безошибочно отвечает на все заданные вопросы.
	Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%); B- (2,67; 75-79%); C+ (2,33; 70-74%);	Доклад, отчет выполнен и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно, с использованием не менее 5 литературных источников и содержать выводы. Приведены фотографии, рисунки, схемы оборудования, лекарственные прописи соответствующие теме альбома. При ответе на вопросы допускает непринципиальные ошибки.
	Удовлетворит. Соответствует оценкам: C (2,0; 65-69%); C- (1,67; 60-64%); D+ (1,33; 55-59%) D (1,00; 50-54%)	Доклад, отчет выполнен и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно, с использованием не менее 5 литературных источников и содержать выводы. Приведены фотографии, рисунки, схемы оборудования, лекарственные прописи соответствующие теме альбома. При защите альбома неуверенно отвечает на вопросы, допускает принципиальные ошибки.
	Неудовлетворительно Соответствует оценке Fx (0,5; 25-49%) F (0; 0-24%)	Доклад выполнен и сдан в назначенный срок, написан самостоятельно, с использованием не менее 5 литературных источников и содержать выводы. Приведены фотографии, рисунки, схемы оборудования, лекарственные прописи соответствующие теме альбома. При ответе на вопросы допускает грубые ошибки, не ориентируется в материале.

Многобальная 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	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C -	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Неудовлетворительно
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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электронная библиотека ЮКМА - https://e-lib.skma.edu.kz/genres 2. Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – http://rmebrk.kz/ 3. Цифровая библиотека «Акнурпресс» - https://www.aknurpress.kz/ 4. Электронная библиотека «Эпиграф» - http://www.elib.kz/ 5. Эпиграф - портал мультимедийных учебников https://mbook.kz/ru/index/ 6. ЭБС IPR SMART https://www.iprbookshop.ru/auth 7. Информационно-правовая система «Заң» - https://zan.kz/ru 8. Cochrane Library - https://www.cochranelibrary.com/
<p>Электронные учебники</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование химико-технологических процессов»: лекционный комплекс.-Ш.,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
<p>Лабораторные/физические ресурсы</p>	
<p>Специальные программы</p>	<p>Alab 1-5, ChemCad</p>
<p>Журналы (электронные журналы)</p>	<p>Химико-фармацевтический журнал Фармация Казахстана</p>
<p>Литература</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. Общая химическая технология: учеб.

	пособие / Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы :Эверо, 2013. – 119 4. Арыстанбаев.К.Е.Химия – технологиялық үдерістерді басқару жүйесі:[Мәтін]: оқу құралы / АрыстанбаевК.Е., Мамбаева А.М. – Шымкент ОҚМА, 2022.-104 б.
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. 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
	Академическая политика. П. 4 Кодекс чести обучающимся
	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

14. Согласование, утверждение и пересмотр			
Дата согласования с Библиотечно-информационным центром	Протокол № <u>9</u> <i>14.06.24</i>	Ф.И.О. руководителя БИЦ	Подпись 
Дата утверждения на кафедре	Протокол № <u>11</u>	Дарбичева Р.И. Ф.И.О. заведующего	Подпись
Дата одобрения на АК ОП	<i>05.06.24</i> Протокол № <u>10</u>	Орымбетова Г.Э. Ф.И.О. председателя АК ОП	Подпись 
Дата пересмотра на кафедре	<i>14.06.24.</i> Протокол № ___	Торланова Б.О. Ф.И.О. заведующего	Подпись
Дата пересмотра на АК ОП	Протокол № ___	Орымбетова Г.Э. Ф.И.О. председателя АК ОП	Подпись
		Торланова Б.О.	