

СИЛЛАБУС
Осенний семестр 2023-2024 учебного года
Образовательная программа «БВ07102 - Химическая инженерия»

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРС)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
101779 Массо- и теплообменные процессы	4	3	0	6	9	7
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля		
Офлайн	ПД/ВК	проблемная	Выполнение лабораторных работ, решение задач и тестов	Тестирование в СДО MOODLE, онлайн		
Лектор - (ы)	д.х.н., доцент Акбаева Дина Наурызбаевна					
e-mail:	dnakbayeva@bk.ru					
Телефон:	8 747 742 61 73 (WhatsApp)					
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*		Индикаторы достижения РО (ИД)			
Сформировать способности оценивать и проектировать процессы тепло- и массообмена, выбирать соответствующие аппараты, с целью решения производственных задач химической технологии. Будут рассмотрены: основы тепло- и массопередачи, теория и практика базовых процессов, основные закономерности и общие принципы анализа, моделирования, расчета и оптимизации этих процессов, их энергообеспечен	1. Описывать технологические процессы и устройства химической технологии, используя основные законы сохранения массы, энергии, термодинамического равновесия, а также законов кинетики, теории подобия, тепломассопереноса.		1.1. формулирует основные положения теории подобия; 1.2. классифицирует технологические процессы и устройства химической технологии; 1.3. характеризует отдельные технологические процессы и устройства химической технологии.			
	2. Рассчитывать параметры основных процессов и устройств химической технологии на основе законов гидравлики, физического моделирования, химической термодинамики и кинетики;		2.1. определяет объемные и массовые расходы жидкостей и газов; 2.2. определяет режимы движения жидкостей и газов и гидравлические сопротивления трубопроводов; 2.3. рассчитывает коэффициенты теплопередачи и массопередачи и поверхность теплообмена.			
	3. Устанавливать оптимальные условия технологических процессов и устройств химической технологии, используя основные расчетные уравнения теплопередачи, теплового баланса, тепловой нагрузки устройств;		3.1. сопоставляет расчетные величины гидравлических характеристик и тепло-, массопереноса со справочными данными; 3.2. определяет оптимальные условия для конкретного технологического процесса или устройства химической технологии.			
	4. Выбирать вид технологического процесса химической технологии, его стадии, режимы и устройства, опираясь на основы массопереноса, кинетические характеристики, материальный баланс и способ обработки оборудования;		4.1. выявляет характеристики технологических процессов и устройств химической технологии;			

не и аппаратурное оформление.		4.2. определяет основные стадии и их последовательность для конкретного процесса химической технологии;
		4.3. сравнивает рассчитанные характеристики технологических процессов и устройств химической технологии со стандартными величинами.
	5. Составлять принципиальные схемы химико-технологического процесса на основе теплового и материального балансов.	5.1. собирает узлы в соответствии с последовательностью отдельных стадий процессов химической технологии;
		5.2. составляет тепловой баланс заданного химико-технологического процесса химической технологии;
		5.3. составляет материальный баланс заданного химико-технологического процесса химической технологии.
Пререквизиты	высшая математика, физика, теоретическая механика, физическая химия, неорганическая химия, аналитическая химия.	
Постреквизиты	механика жидкости, профильные и специальные дисциплины.	
Учебные ресурсы	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции по курсу «Основные процессы и аппараты химической технологии»: учебно-методическое пособие / составители: Ж.Т. Ешова, Д.Н. Акбаева. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 392 с. – 40 экз. 2. Ешова Ж.Т., Акбаева Д.Н. Методическое пособие к лабораторным работам по курсу «Основные процессы и аппараты химической технологии». - Алматы: Қазақ университеті, 2012. - 44 с. 3. Акбаева Д.Н., Ешова Ж.Т. Тестовые задания по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии». - Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 85 с. 4. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчёта процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи). – Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2009. – 544 с. <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Долматова М.О. Тепловые и массообменные процессы в химической технологии: учеб. Пособие. - М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 96 с. 6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 2003. – 752 с. 7. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987. – 576 с. <p>Исследовательская инфраструктура</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекционные занятия – 418 ауд. 2. Лабораторные работы – 408 лаб. <p>Профессиональные научные базы данных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://ru.wikipedia.org/wiki/База_данных 2. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE» [сайт]. – URL: http://www.webofscience.com/ <p>Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. http://www.infobook.ru (Сугак. А.В. Процессы и аппараты химической технологии. 2005.) 3. http://freeboks.net.ua (Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. 1981.) 4. http://lib.mexmat.ru (Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. 1992.) 	

<p>Академическая политика дисциплины</p>	<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>Интеграция науки и образования. 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 СРСП, СРС, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРС развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий. 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>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Основные принципы инклюзивного образования. 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 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 телефону/ e-mail +7 (747) 742 61 73; dnakbayeva@bk.ru либо посредством видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_Nj11NjVjYjgtZDRjOS00ODA4LThmNWUtZTEzMDBkMDUyMzEz%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%2201ccb524-f5a1-4cf5-85f5-61a1b63a05a8%22%7d.</p> <p>Интеграция МООС (massive open online course). В случае интеграции МООС в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООС. Сроки прохождения модулей МООС должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООС. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p>
---	---

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
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
			Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании. Формативное оценивание – 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. Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРС. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.
			Формативное и суммативное оценивание
			Баллы % содержание
			Активность на занятиях
			5
			Работа на лабораторных занятиях
			20
			Самостоятельная работа
			20

D	1,0	50-54		Коллоквиум	15
FX	0,5	25-49	Неудовлетворительно	Итоговый контроль (экзамен)	40
F	0	0-24		ИТОГО	100

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

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Тепловые процессы			
1	Л 1. Тепловые процессы. Температурное поле. Температурный градиент. Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплопроводность плоской стенки при стационарном режиме. Теплопроводность цилиндрической стенки.	1	2
	ЛЗ 1. Знакомство с техникой безопасности работы в лаборатории. Ознакомление с лабораторными работами: 1) Дистилляция; 2) Абсорбция; 3) Экстракция.	2	3
2	Л 2. Конвективный теплообмен. Уравнение теплоотдачи. Критерии теплового подобия.	1	2
	ЛЗ 2. Сдача теории и методики выполнения лабораторной работы №1.	2	7
	СРСП 1. Консультации по выполнению СРС №1. Решение контрольных задач на теплообменные процессы.		
3	Л 3. Теплоотдача при кипении и конденсации. Лучистый теплообмен.	1	2
	ЛЗ 3. Выполнение лабораторной работы №1.	2	7
	СРСП 2. Сдача СРС №1.		12
4	Л 4. Теплопередача при стационарном режиме. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку. Средний температурный напор. Определение средних температур теплоносителей. Тепловая изоляция.	1	2
	ЛЗ 4. Сдача расчётов лабораторной работы №1.	2	7
	Сдача коллоквиума по лекциям №1-3 (письменно-устно).		8
5	Л 5. Процессы нагревания. Нагревание острым и глухим паром. Нагревание дымовыми газами, промежуточными теплоносителями и электрическим током. Теплообменные аппараты.	1	2
	ЛЗ 5. Сдача теории и методики выполнения лабораторной работы №2.	2	7
	СРСП 3. Консультации по выполнению СРС №2. Решение контрольных задач на процессы выпаривания, растворение и теплоёмкость.		
6	Л 6. Выпаривание. Определение температурной депрессии. Способы выпаривания. Выпарные аппараты. Тепловой и материальный балансы выпарных аппаратов.	1	2
	ЛЗ 6. Выполнение лабораторной работы №2.	2	7
	СРСП 4. Сдача СРС №2.		12
МОДУЛЬ 2 Массообменные процессы			
7	Л 7. Массообменные процессы. Фазовое равновесие. Материальный баланс массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи.	1	2
	ЛЗ 7. Сдача расчётов лабораторной работы №2.	2	7
	Сдача коллоквиума по лекциям №4-6 (письменно-устно).		9
Рубежный контроль 1			100
8	Л 8. Модифицированное уравнение массопередачи. Массообмен между фазами. Конвективная диффузия. Критериальное уравнение конвективного массообмена.	1	2
	ЛЗ 8. Сдача теории и методики выполнения лабораторной работы №3.	2	10
9	Л 9. Абсорбция. Физические основы процесса абсорбции. Влияние температуры и давления на процесс абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Абсорбционные аппараты.	1	2
	ЛЗ 9. Выполнение лабораторной работы №3.	2	10
	СРСП 5. Консультации по выполнению СРС №3. Решение контрольных задач на массообменные процессы: абсорбцию, дистилляцию.		
10	Л 10. Перегонка. Характеристика двухфазных систем жидкость-пар. Простая перегонка. Дистилляция. Перегонка с водяным паром.	1	2
	ЛЗ 10. Выполнение лабораторной работы №3.	2	
11	Л 11. Ректификация. Расчет числа тарелок ректификационной колонны. Ректификация при разных давлениях.	1	2
	ЛЗ 11. Выполнение лабораторной работы №3.	2	
	СРСП 6. Сдача СРС №3.		15
12	Л12. Адсорбция. Равновесие между фазами. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика адсорбции. (ЦУР 6)	1	2
	ЛЗ 12. Выполнение лабораторной работы №3.	2	
	Сдача коллоквиума по лекциям №7-10 (письменно-устно).		12
13	Л 13. Экстрагирование. Физические основы процесса экстракции. Диаграмма экстракции.	1	2
	ЛЗ 13. Выполнение лабораторной работы №3.	2	

	СРСП 7. Консультация по выполнению СРС №4. Решение контрольных задач на массообменные процессы: экстракцию, адсорбцию и сушку.		
14	Л 14. Свойства влажного воздуха. Материальный баланс сушки. Статика сушки. Кинетика сушки. Вакуумная сушка. Осушка газов.	1	2
	ЛЗ 14. Сдача расчётов лабораторной работы №3. Сдача СРС №4.	2	10 15
15	Л 15. Кристаллизация. Физические основы процесса кристаллизации. Методы кристаллизации и кристаллизаторы. Материальный и тепловой балансы процесса кристаллизации. Мембранные процессы.	1	2
	ЛЗ 15. Обсуждение экзаменационных тестов и задач. Сдача коллоквиума по лекциям №11-15 (письменно-устно).	2	14
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан _____

А.К. Галеева

Заведующий кафедрой _____

Е.А. Аубакиров

Лектор _____

Д.Н. Акбаева

