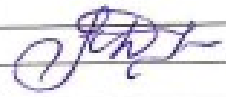
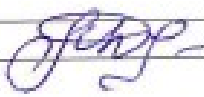


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Мембранные процессы и технологии

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 – Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Современные изотопные технологии и радиационная безопасность		
Специализация	Изотопные технологии и материалы		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	Л.И. Дорофеева
	Л.И. Дорофеева

2020 г.

1. Роль дисциплины «Мембранные процессы и технологии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Мембранные процессы и технологии	3	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.B3	Владеет опытом анализа кинетических изотопных эффектов физико-химических процессов
						ПК(У)- 1.2.У3	Умеет интерпретировать физико-химические процессы на поверхности твердого тела, в жидкой и газообразной средах
						ПК(У)- 1.2.33	Знает кинетику физико-химических процессов и специфику парамагнитных явлений в жидких средах
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.У1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных,	ПК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом работы с математическими моделями массопереноса в каскадах и установках разделения изотопов для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов		ионообменных установках		разделительных задач
						ПК(У)- 3.1.У1	Умеет проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
						ПК(У)- 3.1.31	Знает принципы построения математических моделей разделительных каскадов, способов их применения
		ПК(У)-4	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.В1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.У1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять знания о технологических процессах разделения в практической деятельности в области электрохимических технологий разделения изотопов и ионов с близкими	И.ПК(У)-1.1	Методы электрохимического разделения и очистки веществ	экзамен, экспертная оценка преподавателя

	свойствами, при разработке схем и проведении расчетов режимов работы разделительного оборудования.			
РД 2	Проводить расчёты термодинамических параметров разделительных процессов, селективных свойств ионообменного материала, использовать критерии подобия для инженерных расчётов массообменных процессов.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.1	Методы электрохимического разделения и очистки веществ	экзамен, экспертная оценка преподавателя
РД 3	Демонстрировать навыки решения проблемных задач совершенствования разделительных технологий. Проводить научные исследования, их планирование и анализ результатов.	И.ПК(У)-4.1	Способы организации процессов разделения	экзамен, экспертная оценка преподавателя

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы: 1. Электрохроматографические методы разделения веществ. 2. Направленный поиск эффективных разделительных систем по бэта-факторам 3. Электроионитные методы разделения и очистки веществ.и т.п. и т.п.
2. ф	Презентация	По тематике написанных рефератов.
3.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Характеристики мембран. 2. Изотопный обмен в мембранных устройствах с твердым полимерным электролитом 3. Мембранные контактные устройства для изотопного обмена водорода с водой 4. Зависимость константы скорости изотопного обмена, проницаемости и коэффициента диффузии от температуры для мембраны в H ⁺ -форме. 5. Диффузионная проницаемость мембранных материалов. 6. Физические методы исследования структуры мембран 7. Диффузионной, электроосмотическая, гидродинамическая проницаемость мембран 8. Селективность мембран и т.п.
4.	Контрольная работа	Задания с исходными данными согласно выбранного варианта: 1. Рассчитать среднеионный коэффициент активности в 0,0025 m растворе NaCl. 2. Для 0,001 М раствора NaCl вычислите среднюю ионную моляльность, активность, общую активность электролита и активности ионов Na ⁺ и Cl ⁻ при 298 К 3. Вычислить степень диссоциации уксусной кислоты и концентрацию ионов H ⁺ в 0,09 М растворе, если K _d (CH ₃ COOH) = 1,85·10 ⁻⁵ . и т. п.
5.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. В чем отличие ионообменных мембран от ядерных и инертных? 2. Определение параметров работы трубчатых электродиализаторов? 3. Электропроводность и селективность ионообменных мембран? 4. Классификация, свойства мембран, области применения. 5. Алгоритм расчета числа мембран в установке? 6. Оптимизация работы электромембранных аппаратов методами факторного анализа? 7. Ресурс ионообменных мембран в аппарате?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		и т.п.
6.	Экзамен	по набранным баллам экзаменационного билета

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	50 минут в электронном курсе
2.	Презентация	по темам, вынесенным на самостоятельную проработку
3.	Реферат	письменно в соответствии с требованиями ТПУ с обсуждением в группе на форуме электронного курса
4.	Контрольная работа	письменно, с ответами на дополнительные вопросы
5.	Защита лабораторной работы	устный опрос для получения допуска к работе, сдача работы в режиме экзамена
6.	Экзамен	устно, ответы на вопросы экзаменационного билета, экспертная оценка преподавателя.