

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Газофазные методы разделения изотопов

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 – Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Изотопные технологии и материалы		
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
	А.А. Орлов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Газофазные методы разделения изотопов» 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
Газофазные методы разделения изотопов	1	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.В1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.У1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.В3	Владеет методами исследования и анализа каскадов заданного профиля
						ПК(У)- 2.3.У3	Умеет применять численные методы решения системы уравнений переноса в каскадах заданного профиля
						ПК(У)- 2.3.33	Знает теорию разделительных каскадов, ее основные понятия, структуру и виды разделительных каскадов, способы их оптимизации
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных	ПК(У)- 3.2.В1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании

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		молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов		экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
						ПК(У)- 3.2.У2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках
						ПК(У)- 3.2.31	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	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	Знать на чем основаны молекулярно-кинетические, физико-химические методы разделения изотопов,	И.ПК(У)-1.1	Газофазные методы разделения	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита

	электромагнитный, плазменный и оптические методы разделения изотопов в газовой фазе, их основные характеристики, особенности, достоинства и недостатки, компоновку разделительного оборудования, применимость методов для разделения изотопов различных химических элементов.			лабораторных работ, экспертная оценка преподавателя
РД 2	Уметь выбрать подходящее рабочее вещество для разделения изотопов, провести технико-экономическое сравнение различных методов разделения и на основе него выбрать наиболее подходящий для разделения изотопов конкретного элемента.	И.ПК(У)-2.3	Газофазные методы разделения	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита лабораторных работ, экспертная оценка преподавателя
РД 3	Знать теорию разделительных каскадов, ее основные понятия, структуру и виды разделительных каскадов, способы их оптимизации	И.ПК(У)-3.2	Теория каскадов	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита лабораторных работ, экспертная оценка преподавателя
РД 4	Владеть навыками расчета и оптимизации параметров разделительных каскадов.	И.ПК(У)-3.2	Теория каскадов	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита лабораторных работ, экспертная оценка преподавателя
РД 5	принципиальную схему процесса разделения изотопов в колоннах и способы ее оптимизации, методику расчета каскадов, состоящих из элементов третьего типа и времени достижения стационарного состояния в каскаде, уравнения формальной кинетики и массопереноса в противоточных колоннах.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.2	Основы теории разделения изотопов в колоннах	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита лабораторных работ, экспертная оценка преподавателя
РД 6	Владеть навыками расчета и оптимизации параметров разделительных каскадов, состоящих из противоточных колонн.	И.ПК(У) -4.1	Основы теории разделения изотопов в колоннах	Экзамен, курсовая работа, контрольная работа, защита лабораторных работ, 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 рейтингом 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.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Современные технологии получения стабильных и радиоактивных изотопов. 2. Основные сферы применения изотопной продукции. 3. Перспективы реализации управляемого термоядерного синтеза. 4. Место обогащательных предприятий в ЯТЦ. 5. Обращение с отходами ЯТЦ. 6. Современные материалы ядерной энергетики. 7. Достижения в области разделения изотопов в России и за рубежом. 8. Вклад российских ученых в развитие разделительных технологий. 9. Влияние нестационарных процессов на эффективность работы разделительного каскада. 10. Способы получения гексафторида урана и очистки его от примесей. 11. Варианты реализации процесса рециркуляции урана в ЯТЦ. 12. Способы десублимации гексафторида урана в емкости различных типов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		13. Планы Российской Федерации по модернизации разделительного оборудования. 14. Сравнительный анализ технико-экономических характеристик использования подкритических и надкритических газовых центрифуг различных типов и производителей.
2.	Контрольная работа 1	Вопросы: 1. Газовая диффузия. 2. Работа разделения и разделительная мощность. 3. Фотохимический метод. 1. Аэродинамические методы. 2. Принципиальная схема процесса разделения и ее оптимизация. 3. Компоновка разделительного оборудования. и т. п.
3.	Кейс-задание	
4.	Защита лабораторной работы «Гидравлический расчет коммуникаций центрифужного каскада»	Вопросы: 1. Компоновка газовых центрифуг в каскаде. 2. Данные, необходимые для гидравлического расчета коммуникаций центрифужного каскада. 3. С чего начинается расчет гидравлических параметров каскада газовых центрифуг? 4. Основные элементы узлов, участвующих в расчете. 5. Методика проведения гидравлического расчета. 6. Расчет элементов межступенных трасс. 7. методика расчета потоков и давлений в ступени центробежного каскада.
5.	Защита курсовой работы	Тематика: «Полный расчет ректификационной колонны» Вопросы к защите: 1. На чем основан метод ректификации? 2. За счет чего получается первичный эффект разделения при ректификации? 3. Как происходит умножение первичного эффекта разделения в ректификационной колонне? 4. Основные узлы ректификационной колонны. 5. Что такое флегма? 6. Что такое флегмовое число? 7. Критерий окончания процесса ректификации. 8. Этапы расчета ректификационной колонны. 9. Типы ректификационных колонн. 10. Для чего в ректификационных колоннах используется насадка? 11. Какие колонны используются для разделения двухкомпонентны, а какие для разделения многокомпонентных смесей? 12. Типы тарелок. 13. Типы насадок. 14. Какой тип ректификационных колонн самый эффективный? 15. Изотопы каких элементов можно разделять методом ректификации?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		16. Какие преимущества и недостатки имеются у ректификационного метода разделения. 17. Приведите примеры использования ректификационных колонн. 18. К какому типу методов разделения относится ректификация? 19. В какой фазе концентрируются легко- и тяжелолетучие вещества? 20. Конструкционные материалы, используемые при изготовлении ректификационных колонн.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамене: 1. Разделительное сопло. 2. Расчет каскадов из элементов третьего типа. 3. Применение различных газофазных методов для разделения изотопов. 1. Вихревая трубка. 2. Расчет времени достижения стационарного состояния. 3. Методика расчета и оптимизации разделительных каскадов. и т. п.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Презентация	устно в соответствии с требованиями ТПУ
2.	Реферат	письменно
3.	Контрольная работа	письменно, с ответами на дополнительные устные вопросы
4.	Защита лабораторной работы	устный опрос для получения допуска к работе, защита отчета по итогам ее выполнения
5.	Защита курсовой работы	в печатном виде оформляется пояснительная записка, защита проходит устно непосредственно по результатам курсовой работы, а также с использованием вопросов к защите, представленных выше
6.	Экзамен	подготовка письменно, ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы устно