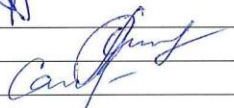
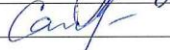


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы получения чистых веществ

Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Горюнов А.Г
	Леонова Л.А
	Сачкова А.С.

2020г.

1. Роль дисциплины «Методы получения чистых веществ» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Методы получения чистых веществ	8	ПК(У)-3	Способен анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Р-10	ПК(У)-3.В5	Владеет и управляет процессами, обеспечивающими получение чистого вещества, отвечающего требованиям.
					ПК(У)-3.В6	Владеет и подбирает необходимое технологическое и аналитическое оборудование для получения чистых веществ.
					ПК(У)-3.У5	Умеет применить на практике методы / комбинацию методов очистки веществ.
					ПК(У)-3.У6	Умеет обосновать выбор устройств и установок для получения чистых веществ.
					ПК(У)-3.35	Знает процессы получения чистого вещества на производстве.
					ПК(У)-3.36	Знает устройство основной аппаратуры для получения чистых веществ.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Уметь анализировать и выбрать оптимальный метод очистки вещества, необходимые реагенты и технологические параметры процесса.	ПК(У)-3	Раздел 1. Раздел 3. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 7. Раздел 8.	Опрос, тест, контрольные работы Лабораторные работы, опросы
РД-2	Иметь опыт работы с типовыми установками очистки веществ.	ПК(У)-3	Раздел 2. Раздел 4. Раздел 9.	Лабораторные работы; устные опросы

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.

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.	Опрос	1. Дать определение «абсолютно чистое вещество» и «чистое вещество», в чем различие? 2. Что такое лимитируемые примеси? Приведите примеры. 3. Классификация ЧВ: по химической чистоте, по области применения и т.д. 4. Дать расшифровку маркировок: «оп-3 осч 10-5»; «оп-4 осч»; «осч 11-6». 5. Дистилляция – понятие, области применения. 6. Классификация способов перегонки. 7. Перегонка при атмосферном давлении. 8. Фракционная перегонка. 9. Перегонка в вакууме. 10. Перегонка с водяным паром.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		11. Ректификация. 12. Азеотропная перегонка.
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Как влияет добавление вещества – примеси на температуру плавления основного вещества? А. Повышает В. Не влияет С. Понижает D. Сначала повышает, затем понижает 2. Примеси с _____ перемещаются в направлении, противоположном движению зоны, обогащая твердую фазу. А. $k < 1$ ("прямые" примеси) В. $k < 1$ ("обратные" примеси) С. $k > 1$ ("прямые" примеси) D. $k > 1$ ("обратные" примеси) 3. Чисто физическое явление выделения твердой фазы из раствора, протекающее без изменения характера и состава растворителя и без каких-либо химических реакций: А. Сублимация В. Испарение С. Осаждение D. Кристаллизация 4. Растворитель испаряют, подводя тепло к аппарату извне. После достижения необходимой степени пересыщения осуществляют кристаллизацию. Отделение от маточного раствора и промывку кристаллов производят на фильтрах или центрифугах. О чем идет речь? А. Итотермический способ кристаллизации В. Изогидрический способ кристаллизации С. Кристаллизация по методу Бриджмена-Стокбаргера 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		D. Фракционное осаждение 5. Уберите лишнее: A. Избирательное комплексообразование в растворах B. Избирательное окисление и восстановление микропримесей или основного вещества C. Кристаллизация из раствора D. Использование металлоорганических соединений Марка особо чистого вещества, имеющего сумму органических примесей $2 \times 10^{-4}\%$ (масс.) и сумму восьми неорганических примесей $3 \times 10^{-5}\%$ (масс.). A. «оп-4 осч 8-5» B. «оп-4 осч3» C. «осч-83 оп 24» D. «оп, осч 5-8»
3.	Контрольные работы	Вопросы: 1. Что такое коэффициент распределения? 2. В чем состоит метод Чохральского? 3. Что является движущей силой процесса роста кристалла по методу Чохральского в отличие от метода Киропулоса? 1. Кристаллизация – это ...? 2. Способы кристаллизации? 3. Изогидрический метод – это...? 4. По принципу действия промышленные кристаллизаторы бывают:....? 5. Адсорбция – это.... 6. Виды промышленных адсорбентов? 7. Какие типы адсорберов Вы знаете?
4.	Презентация	Критерии оценивания: 1. Оформление презентации 2. Качество доклада 3. Владение материалом/ ответы на вопросы 4. Оформление пояснительной записки
5.	Реферат	Тематика рефератов:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		8. Йодидное рафинирование 9. Сублимационная очистка (на примере Сибирский Химический Комбинат). 10. Хроматографический метод 11. Метод химических транспортных реакций. 12. Способ получения гексафторцирконата калия, очищенного от гафния (Чепецкий Механический Завод) 13. Основное вещество и примеси. Особенности понимания чистоты веществ как явления. Хранение особо чистых веществ. Транспортировка. 14. Метод термодиффузии (с примерами). 15. Высокочистые материалы: содержание и объем понятия. Основные функциональные материалы на основе высокочистых веществ 16. Экстракционные методы разделения 17. Влияние внешних загрязнителей на процессы глубокой очистки веществ 18. Ионный обмен как вариант химического метода разделения смесей 19. Очистка уранового топлива 20. Фильтрация. Механизм фильтрационного разделения частиц. Применимость, примеры. 21. Электрорафинирование 22. Комплексная очистка в технологии диоксида титана
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Достоинства и недостатки используемого метода. 2. Дать рекомендации по улучшению/усовершенствованию метода очистки 3. Что вносит основную погрешность в полученные результаты? Как можно этого избежать? 4. Коэффициент очистки. 5. Сравните методы между собой, например, метод сублимации и метод транспортных реакций? 6. Сформулировать цель и основные задачи работы 7. Сделать выводы по полученным результатам 8. На каких производствах может быть использован данный метод? 9. Какую комбинацию методов вы можете предложить для получения наиболее чистого продукта, отвечающего основным требованиям производства?
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Зонная перекристаллизация. Способы осуществления передвижения расплавленных зон. Коэффициент разделения/распределения. 2. Методы разделения и очистки веществ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Химико-Физические методы. Гидридный метод. 4. Особо чистые вещества. Химические и «физические» примеси. Нормирование микропримесей. 5. Сублимация – понятие, области применения. Преимущества и недостатки сублимационного способа очистки неорганических веществ. 6. Электродиализ. 7. Ректификация. Типы ректификационных колонн. Тарельчатые колонны. 8. Метод транспортных реакций. Транспортные реакции – понятие, области применения. 9. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. 10. Электрохимические методы очистки – понятие, области применения. 11. Перекристаллизация. Типы перекристаллизации. Требования, предъявляемые к растворителю. 12. Химико-Физические методы. Карбонильный метод. 13. Электрохимические методы очистки – понятие, области применения. Электролиз с применением твердых катодов и анодов 14. Метод транспортных реакций. Методы переноса вещества: Движение газа посредством диффузии, конвекции. 15. Достоинства кристаллизационных методов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Устный опрос по теории до выполнения лабораторной работы. Список примерных вопросов представлен в Методических указаниях по лабораторным работам
2.	Тестирование	Выполняется на занятии. Время -40 минут. Вопросы заранее не выдаются, только материалы лекций (презентации).
3.	Контрольные работы	Проводится на лекционном занятии по теме предыдущей лекции. Форма выполнения – письменная, время 5-7 минут.
4.	Презентация	Документ «Требования к оформлению презентации по МПЧВ»
5.	Реферат	Список тем рефератов выдаются в начале семестра, студент выбирает из списка или предлагает свою тему, имеющую отношение к его научно-исследовательской деятельности или предполагаемого места прохождения производственной практики. Документ «Требования к оформлению Реферата по дисциплине МПЧВ»
6.	Защита лабораторной работы	Производится непосредственно после выполнения лабораторной работы и оформления отчета. Список примерных вопросов есть в методическом указании и озвучивается студентом в начале семестра.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Документ «Требования к оформлению отчета по лабораторной работе»
7.	Экзамен	Список вопросов выдается студентам в начале семестра и публикуется на персональной странице преподавателя. Документ «Список вопросов к экзамену по дисциплине МПЧВ»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»**

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/ 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Методы получения чистых веществ»</i> по направлению <u>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</u>	Лекции	24	час.
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке		Практ. занятия	--	час.
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»		Лаб. занятия	56	час.
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»		Всего ауд. работа	80	час.
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»		СРС	136	час.
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»		ИТОГО	216	час.
					6	з.е.

Результаты обучения по дисциплине «Методы получения чистых веществ»:

№ п/п	Результат
РД-1	Уметь анализировать и выбрать оптимальный метод очистки вещества, необходимые реагенты и технологические параметры процесса.
РД-2	Иметь опыт работы с типовыми установками очистки веществ.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Контрольная работа	11	5,5
ТК2	Опрос	7	17,5
ТК3	Защита отчета по лабораторной работе	9	22,5
Промежуточная аттестация:			
ПА1	Тест	1	6
ПА2	Защита рефератов по МПЧВ (реферат, презентация, доклад)	1	8,5
ПА3	Экзамен	1	40
ИТОГО			100

Недели	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение	
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		РД-1	Лекция 1. Особо чистые вещества. Классификация. Примеси.	2		ТК1	0,5	ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2
			Лабораторная работа 1. <i>Чистые вещества. Классификация</i>	3		ТК2	2,5	ОСН 1	ЭР 2
						ТК3	2,5	ОСН 1	ЭР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6			ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2
2		РД-2	Лекция 2. <i>Дистилляционные методы очистки веществ. Перегонка.</i>	2,5		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
3			Лекция 3. <i>Дистилляционные методы очистки веществ. Ректификация.</i>	2,5		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 2. <i>Очистка веществ перегонкой</i>	8		ТК2	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
						ТК3	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
4			Лекция 4. Получение чистых, неорганических веществ методом сублимации	2		ТК1	0,5	ОСН 3 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
		РД-1	Лабораторная работа 3. <i>Сублимационная очистка неорганических веществ</i>	4		ТК3	2,5	ОСН 3 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 3 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
5		РД-2	Лекция 5. Кристаллизация из растворов	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 4. <i>Очистка неорганических веществ методом перекристаллизации</i>	8		ТК2	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
						ТК3	2,5	ОСН 1	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
6		РД-1	Лекция 6. Кристаллизация из расплава	3		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
7			Лекция 7. Зонная плавка	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
8			Конференц-неделя 1						
			Тест			ПА1	6	ОСН 1 ДОП 3 ДОП 4	ЭР 1 ЭР 2
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				27		
9			Лекция 8. Способы адсорбционной очистки веществ	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
		РД-1	Лабораторная работа 5. <i>Адсорбционная очистка неорганических веществ</i>	7		ТК2	2,5	ОСН 1 ДОП 1 ДОП 3	ЭР 1

Недели	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение	
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы
						ТК3	2,5	ДОП 4 ОСН 1 ДОП 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		18			ОСН 1 ДОП 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
10		РД-1	Лекция 9. Химические методы очитки веществ	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 6. <i>Выделение индивидуальных гидроксидов из водных растворов методом последовательного осаждения</i>	8		ТК2	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
						ТК3	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 7. <i>Химическая очистка руд от примесей.</i>	8		ТК2	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
						ТК3	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 1 ДОП 3 ДОП 4	ЭР 1
11		РД-1	Лекция 10. Получение особо чистых, неорганических веществ при помощи химических транспортных реакций	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 8. <i>Очистка веществ методом транспортных реакций</i>	4		ТК3	2,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
12		РД-2	Лекция 11. Получение чистых, неорганических веществ электрохимическими методами.	2		ТК1	0,5	ОСН 1 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Лабораторная работа 9. <i>Электрохимические методы глубокой очистки неорганических веществ</i>	6		ТК2	2,5	ОСН 2 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
						ТК3	2,5	ОСН 2 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		16			ОСН 2 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1
13			Конференц-неделя2 Защита рефератов			ПА2	8,5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1 ДОП2 ДОП3 ДОП 4	ЭР 1 ЭР 2
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				33		
			Экзамен (при наличии)			ПА3	40		
			Общий объем работы по дисциплине	80	136		100		

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН1	Лидин, Р. А.. Химические свойства неорганических веществ : учебное пособие / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. — 6-е изд., стер. — Москва: Аргамак-Медиа Инфра-М, 2014. — 480 с.: ил. Текст: непосредственный.	ЭР 1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.7.4
ОСН2	Дамаскин, Б. Б. Электрохимия : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58166 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР 2	Классификация химических реактивов по степени чистоты по различным стандартам	https://www.dia-m.ru/page.php?pageid=51268
ОСН3	Богатырева, Е. В. Прогрессивные технологии производства редких металлов : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2013. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47417 — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)			
ДОП1	Ягдовский, В. Д. Адсорбция : учебное пособие / В.Д. Ягдовский. — эл. изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 219 с. — ISBN 978-5-9963-2909-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66353 — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ДОП2	Девярых, Григорий Григорьевич. Введение в теорию глубокой очистки веществ : Монография / Г. Г. Девярых, Ю. Е. Еллиев. — Москва: Наука, 1981. — 320 с. Текст : непосредственный.			
ДОП3	Касаткин, Андрей Георгиевич. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / А. Г. Касаткин. — Изд. стер. — Москва : Альянс, 2014. — 750 с.: ил. — Текст : непосредственный.			
ДОП4	Игнатович, Экхард. Химическая техника. Процессы и аппараты : пер. с нем. / Э. Игнатович. — Москва: Техносфера, 2007. — 656 с.: ил. — Мир химии. — Текст : непосредственный.			

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
д.т.н, профессор



«25» июня 2020 г.

Горюнов А.Г.