

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 23.06.2021 14:49:50
Уникальный программный ключ:
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«_____» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ
(Начало подготовки – 2017 год)

Направление подготовки

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Направленность программы специалитета

01. Химическая технология материалов ядерного топливного цикла (ЯТЦ)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **технологии редких элементов и наноматериалов на их основе**

Санкт-Петербург

2017

Б1.В.ДВ.04.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент доцент		доцент Кескинов В.А. доцент Мурашкин Ю.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2. Занятия лекционного типа	08
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.4. Самостоятельная работа	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	16
10.1. Информационные технологии	16
10.2. Программное обеспечение	16
10.3. Информационные справочные системы	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложения:	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Оборудование для подготовки сырья и материалов»:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; - устройство и назначение аппаратуры; - типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов в гидрометаллургии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составить технологическую схему проектируемого производства; – правильно выбрать конструкции аппаратов и материалы для их изготовления; – рассчитать количество и основные характеристики аппаратов, обеспечивающих заданную производительность; – выбрать правильное компоновочное решение проектируемого производства; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки эффективности и качества технологического процесса; - методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; - методами анализа технологического процесса; - расчетом удельной

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	<p>ПК-2 способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса</p>	<p>производительности технологических аппаратов в зависимости от их типа и назначений процесса.</p> <p>ПК-2 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета основных технологических процессов технологии редких элементов; - принципиальную технологическую схему процесса; - методы расчета материальных балансов основных технологических операций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитать материальный баланс операции выщелачивания, промывки осадков и пульпы, фильтрования, ионообменного извлечения, экстракции и других гидрометаллургических процессов; – составить технологическую схему производства редких и радиоактивных элементов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами расчета технологического процесса, удельной производительности технологических аппаратов в зависимости от их типа и назначений параметров процесса. -навыками оценки эффективности и качества технологического процесса; -методами поиска информации и ее обработки, работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными материалами;
ПСК-1.1	<p>ПСК-1.1 способностью к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов;</p>	<p>ПСК-1.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; - принцип действия аппарата; <p>– устройство и назначение аппаратуры</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>-методы оценки эффективности производства;</p> <p>— - общие закономерности химических процессов в технологии редких и радиоактивных элементов;</p> <p>Уметь:</p> <p>— правильно выбрать конструкции аппаратов и конструкционные материалы для их изготовления;</p> <p>— выбрать правильное компоновочное решение основного технологического оборудования, обеспечивающего безопасное проведение технологических процессов в процессе производства редких и радиоактивных элементов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками оценки эффективности и качества управления технологическими процессами в производстве редких и радиоактивных материалов.</p> <p>- методами расчета технологического процесса, производительности технологических аппаратов в зависимости от их типа и вида процесса.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.04.02) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Общая и неорганическая химия».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Оборудование для подготовки сырья и материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении курсового проекта, прохождении практик, при выполнении выпускной квалификационной работы (государственной итоговой аттестации) и в дальнейшей трудовой деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	48
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	нет
другие виды контактной работы (КОНТРОЛЬ)	45
Самостоятельная работа	87
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Инд. расчетное задание, Кр.
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	(45) экзамен

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение	2	---			
2	Измельчение	4	2	-	12	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
3	Обезвоживание	6	2		12	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1

4	Основные методы обогащения. Общие понятия	4	4		16	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
5	Радиометрическое обогащение	4	2		15	ПСК-1.1
6	Гравитационное обогащение и флотация	2	6		14	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
7	Обжиговые и шахтные печи	4			10	ПК-1 ПК-2
8	Коррозионная стойкость материалов аппаратуры	2			8	ПК-1
9	Общие вопросы промышленного проектирования	4				ПК-1
	ИТОГО:	32	16		87	

4.2. Занятия лекционного типа (32 час.)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u> Структура учебной дисциплины. Цели и задачи учебной дисциплины. Краткие исторические сведения. Особенности складирования и рудоподготовки радиоактивных руд.	2	
2	<u>Измельчение</u> Процессы дробления, измельчения, классификации. Классификация процессов измельчения. Дробление, организация процесса, оборудование и диапазоны его использования, задачи дробления. Тонкое измельчение, задачи измельчения, организация процесса, мельницы (шаровые, стержневые, воздушно-ударные). Классификация, её задачи при дроблении и измельчении, грохоты, классификаторы (спиральные, чашевые, речные).	4	Слайды-презентация

3	<p><u>Обезвоживание</u> Коагуляция и флокуляция. Основные типы фильтрационного и промывочного оборудования. Критерии выбора. Цели и задачи промывки. Непрерывный и периодический процесс, организация. Сгустители-отстойники, патронные сгустители, фильтры (барабанные, дисковые, карусельные, ленточные, фильтр-прессы, ФПАК-М и др.), гидроциклоны, пульсационная колонна для отмывки кеков с насадкой КРИМЗ</p>	6	Слайды-презентация
4	<p><u>Основные методы обогащения. Общие понятия</u> Задачи обогащения. Характеристика методов обогащения. Продукты и показатели процесса обогащения. Потери. Ограничения и экономическая целесообразность применения обогащения. Классификация процессов механического обогащения. Особенности обогащения радиоактивных руд, избирательное измельчение. Электростатический и магнитный методы, магнитные сепараторы, условия их применения</p>	4	
5	<p><u>Радиометрическое обогащение</u> Обогащение руд методом радиометрической сортировки. Кусковой, порционный и поточный метод, особенности применения. Обогащение в забое. Радиометрические контрольные станции РКС. Радиометрические сепараторы. Общая схема организации радиометрического обогащения</p>	4	
6	<p><u>Гравитационное обогащение и флотация</u> Гравитационные методы обогащения. Отсадка. Отсадочные машины. Концентрационные столы. Конусные сепараторы. Обогащение в тяжелых суспензиях. Флотационное обогащение. Основы флотации. Флотореагенты. Флотомашин. Типовые схемы обогащения. Вопросы техники безопасности при работе с радиоактивными рудами.</p>	2	Слайды-презентация

7	<u>Обжиговые и шахтные печи</u> Окислительный обжиг в слое. Окислительный обжиг во взвешенном слое. Методы расчета обжиговых печей. Конструкции шахтных печей. Хлорный метод переработки редкометального сырья. Хлораторы. Физико-химические основы процесса хлорирования. Принцип работы хлораторов. Эмпирический расчет шахтных печей. Принципиальные аппаратурно-технологические схемы хлорирования и конденсации редкометального сырья. Аппараты для хлорирования.	4	
8	<u>Коррозионная стойкость материалов аппаратуры.</u> Виды и источники коррозии, десятибалльная шкала коррозионной устойчивости металлических конструкционных материалов, коррозионная стойкость важнейших материалов в растворах кислот, щелочей и солей.	2	
9	<u>Общие вопросы промышленного проектирования.</u> Понятие проекта, задачи промышленного проектирования; части проекта: технологическая, строительная, санитарно - техническая, электротехническая, теплотехническая, КИП и автоматика, генеральный план, сметная, проект организации работ; порядок выполнения проекта, стадии проектирования, исходные данные для проектирования; основные задачи размещения оборудования и планировки производственных помещений, проект установки аппарата, габариты аппаратов, характер транспортных связей, обслуживание аппаратов, схемы установки аппаратов; условные графические обозначения аппаратов на технологических схемах.	4	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия (16 час.)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Измельчение</u> Дробильно-размольное оборудование. Щековые, конусные, молотковые, валковые и др. дробилки. Мельницы. Построение схемы дробления и измельчения в зависимости от природы и состава сырья.	2	Слайд-презентация групповая дискуссия-
3	<u>Обезвоживание.</u> Сгустители и фильтры. Выбор оборудования в зависимости от задач обезвоживания. Организация процессов и основные технологические схемы.	2	-
4	<u>Магнитная сепарация.</u> Классификация магнитных материалов. Сепараторы для обогащения в сильном и слабом поле, для сухого и мокрого обогащения. Организация процесса.	4	-
5	<u>Радиометрическое обогащение.</u> Общая схема радиометрического обогащения, его использование на различных стадиях подготовки сырья и сочетаемость с другими методами механического обогащения.	2	-
6	<u>Гравитационное обогащение.</u> Классификация методов гравитационного обогащения, его применимость для радиоактивных руд. Обогащение в тяжелых средах, сочетание с другими методами обогащения	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
6	<u>Флотация.</u> Флотореагенты, их классификация. Коллекторы, вспениватели, активаторы, депрессоры, регуляторы среды. Физикохимические основы процесса флотации	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

Не предусмотрено.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся (87 час.)

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	<u>Измельчение</u> Процессы дробления, измельчения, классификации,. Классификация процессов измельчения. Дробление, организация процесса, оборудование и диапазоны его использования, задачи дробления. Тонкое измельчение, задачи измельчения, организация процесса, мельницы (шаровые, стержневые, воздушно-ударные). Классификация, её задачи при дроблении и измельчении, грохоты, классификаторы (спиральные, чашевые, речные).	12	Отчет по индивидуальному заданию
3	<u>Обезвоживание</u> Коагуляция и флокуляция. Основные типы фильтрационного и промывочного оборудования. Критерии выбора. Цели и задачи промывки. Непрерывный и периодический процесс, организация. Сгустители-отстойники, патронные сгустители, фильтры (барабанные, дисковые, карусельные, ленточные, фильтр-прессы, ФПАК-М и др.), гидроциклоны, пульсационная колонна для отмывки кеков с насадкой КРИМЗ.	12	Отчет по индивидуальному заданию
4	<u>Основные методы обогащения. Общие понятия</u> Задачи обогащения. Характеристика методов обогащения. Продукты и показатели процесса обогащения. Потери. Ограничения и экономическая целесообразность применения обогащения. Классификация процессов механического обогащения. Особенности обогащения радиоактивных руд, избирательное измельчение. Электростатический и магнитный методы, магнитные сепараторы, условия их применения	16	Отчет по индивидуальному заданию
5	<u>Радиометрическое обогащение</u> Обогащение руд методом радиометрической сортировки. Кусковой, порционный и поточный метод, особенности применения. Обогащение в забое. Радиометрические контрольные станции РКС. Радиометрические сепараторы. Общая схема организации радиометрического обогащения	15	Отчет по индивидуальному заданию

6	<u>Гравитационное обогащение и флотация</u> Гравитационные методы обогащения. Отсадка. Отсадочные машины. Концентрационные столы. Конусные сепараторы. Обогащение в тяжелых суспензиях. Флотационное обогащение. Основы флотации. Флотореагенты. Флотомашинны. Типовые схемы обогащения. Вопросы техники безопасности при работе с радиоактивными рудами.	14	Устный опрос
7	<u>Обжиговые и шахтные печи</u> Окислительный обжиг в слое. Окислительный обжиг во взвешенном слое. Методы расчета обжиговых печей. Конструкции шахтных печей. Хлораторы. Принцип работы хлораторов. Хлорирование титансодержащего сырья в расплаве хлористых солей. Хлорирование лопаритового сырья в расплаве хлористых солей. Расчет материального баланса хлорирования, основанного тга уравнениях химических реакций. Расчет хлораторов.	10	Устный опрос
8	<u>Коррозионная стойкость материалов аппаратуры.</u> Виды и источники коррозии, десятибалльная шкала коррозионной устойчивости металлических конструкционных материалов, коррозионная стойкость важнейших материалов в растворах кислот, щелочей и солей	8	Устный опрос

Контроль освоения компетенций проводится в форме устных опросов и отчетов по индивидуальному заданию. Пример индивидуальных расчетных заданий приведен в Приложении 3.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов:

теоретический вопрос (для проверки знаний) и тестового задания (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и тестовое задание, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Классификация, её задачи при дроблении и измельчении, грохоты
2. Характеристика, принцип действия и применение фильтр-прессов рамных, камерных: РОР5,6-630/45У; РОМ40-820/45К; КМПм32У.
3. Задание-тест: Барабанные вакуум-фильтры применяются: - для фильтрования осадков; - для сгущения пульп. (выбранный вариант необходимо обосновать)

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1 - 4

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и оборудования для выщелачивания руд и концентратов: учебное пособие/ Ю.В. Мурашкин, А.А. Блохин.– СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2013.-51 с. (ЭБ)
2. Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и основных параметров ионообменной установки по извлечению редких элементов из водных растворов. Аппаратурное оформление: учебное пособие/ Ю.В. Мурашкин, А.А. Блохин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.-68 с. (ЭБ)
3. Правдин, Н.Н. Основы проектирования и оборудование: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения по специальности «Химическая технология неорганических веществ»/ Н.Н. Правдин, А.К. Хомич, М.А. Шапкин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2010.-112 с. (ЭБ)
4. Правдин, Н.Н. Основы проектирования и оборудование. Базовый курс: учебное пособие/ Н.Н. Правдин, А.К. Хомич, М.А. Шапкин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2010.-104 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Зиминов, А.В. Расчет тепловых балансов производств тонкого органического синтеза: методические указания/ А.В. Зиминов, С.М. Рамш.- СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2013.-57 с.

в) вспомогательная литература:

1. Вольдман, Г.М. Теория гидрометаллургических процессов/ Г.М. Вольдман, А.Н. Зеликман – М.: Интермет Инжиниринг, 2003. - 464 с.
2. Жиганов, А.Н. Технология диоксида урана для керамического ядерного топлива: учебное пособие/ А.Н. Жиганов, В.В. Гузеев, Г.Г. Андреев. – Томск.: STT, 2002.- 328 с.
3. Карпачева, С.М. Пульсационная аппаратура в химической технологии/ С.М. Карпачева, Б.Е. Рябчиков. – М.: Химия, 1983. 223 с.
4. Блохин, А.А. Технология молибдена и вольфрама: текст лекций/ А.А. Блохин, Ю.В. Мурашкин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 93 с.

5. Зеликман, А.Н. Металлургия редких металлов/ А.Н. Зеликман, Б.Г. Коршунов. – М.: Металлургия, 1991. - 432 с.
6. Болотников, Л.Е. Технологическое проектирование производств редких металлов/ Л.Е. Болотников. – М.: Металлургия, 1973. - 470 с
7. Судариков, В.Н. Процессы и аппараты урановых производств/ В.Н. Судариков, Э.Г. Раков. – М.: Машиностроение, 1969. – 383 с.
8. Михайличенко, А.И. Редкоземельные металлы/ А.И. Михайличенко, Е.В. Михлин, Ю.Б. Патрикеев. – М.: Металлургия, 1987. - 231 с.
9. Хуснутдинов, В.А. Оборудование производств неорганических веществ/ В.А. Хуснутдинов, Р.С. Сайфуллин, И.Г. Хабибуллин. – Л.: Химия, 1987. -247 с.
10. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник для вузов: В 2 т./ В.М. Авдохин — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. — Т. 1. Обогащительные процессы.— 417 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

1. Натареев, С.В. Сушка и обжиг в кипящем слое. [Электронный ресурс] / С.В. Натареев, Н.Л. Овчинников, Л.Н. Овчинников. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 106 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4512>.

2. Нифталиев, С.И. Технология подготовки сырья для неорганических производств. [Электронный ресурс] / С.И. Нифталиев, Ю.С. Перегудов. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 87 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72919>.

3. Смирнов, Н.Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов). [Электронный ресурс] / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 84 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91283>.

4. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС. [Электронный ресурс] / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45973>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Оборудование для подготовки сырья и материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы Microsoft Office (Microsoft Excel);

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных и практических занятий используются видеоматериалы и учебные фильмы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Оборудование для подготовки сырья и материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка¹	Этап формирования²
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	промежуточный
ПК-2	способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	промежуточный
ПСК-1.1	способностью к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов;	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

¹ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

² этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 2. Измельчение	<p>Знает основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; устройство и назначение аппаратуры; типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов измельчения;</p> <p>Умеет выбрать и обосновать принципиальную технологическую схему процесса измельчения;</p>	Правильные ответы на вопросы №1-8 к экзамену	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
Освоение раздела №3. Обезвоживание.	<p>Знает основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; устройство и назначение аппаратуры для обезвоживания; типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов в гидрометаллургии;</p> <p>Знает методы расчета основных технологических процессов обезвоживания в технологии редких элементов;</p> <p>Умеет рассчитывать материальные балансы основных технологических операций и основных параметров оборудования, применяемого для обезвоживания.</p>	Правильные ответы на вопросы №7-13 к экзамену	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 4. Основные методы обогащения. Общие понятия	Знает основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; устройство и назначение аппаратуры; типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов в гидрометаллургии; Умеет выбрать принципиальную технологическую схему процесса; использовать методы расчета материальных балансов процессов обогащения.	Правильные ответы на вопросы №14-17	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела №5. Радиометрическое обогащение.	Знает основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; устройство и назначение аппаратуры; типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов радиометрического обогащения; Умеет выбрать и обосновать принципиальную технологическую схему процесса обогащения.	Правильные ответы на вопросы №17-25	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
Освоение раздела № 6. Гравитационное обогащение и флотация	Знает основные параметры, технические характеристики технологического оборудования; устройство и назначение аппаратуры; типовые технологические схемы периодических и непрерывных процессов гравитационного обогащения; Умеет выбрать и обосновать принципиальную технологическую схему процесса обогащения.	Правильные ответы на вопросы №26-33	ПК-1 ПК-2 ПСК-1.1
Освоение раздела № 7. Обжиговые и шахтные печи.	Знает основные параметры, технические характеристики обжиговых и шахтных печей; устройство и назначение аппаратуры; типовые	Правильные ответы на вопросы №34-51	ПК-1 ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	технологические схемы периодических и непрерывных процессов обжига в технологии редких элементов; Умеет рассчитывать основные технологические параметры обжиговых печей; выбирать принципиальную технологическую схему процесса;		
Освоение раздела № 8. Коррозионная стойкость аппаратуры.	Умеет оценить коррозионную стойкость конструкционного материала конкретной технологической операции	Правильные ответы на вопросы №52-54	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела № 9. Общие вопросы промышленного проектирования	Знает основные части проекта; порядок выполнения проекта, стадии проектирования, исходные данные для проектирования; требования к компоновке оборудования; исходные данные для составления проектного задания; Умеет рассчитать материальные балансы основных технологических операций; выполнить компоновку основного технологического оборудования.	Правильные ответы на вопросы №55-59 к экзамену	ПК-1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания экзамена – балльный.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1:

1. Особенности складирования и рудоподготовки радиоактивных руд.
2. Классификация процессов измельчения.
3. Дробление, организация процесса, оборудование и диапазоны его использования, задачи дробления.
4. Тонкое измельчение, задачи измельчения, организация процесса,
5. Мельницы (шаровые, стержневые, воздушно-ударные).
6. Классификация, её задачи при дроблении и измельчении, грохоты
7. Классификаторы (спиральные, чашевые, речные).
8. Коагуляция и флокуляция.
9. Основные типы фильтрационного и промывочного оборудования.

10. Цели и задачи промывки. Непрерывный и периодический процесс, организация.
11. Прямоточная, противоточная и комбинированная промывка осадков и пульпы, технологическая схема процесса.
12. Сгустители-отстойники, патронные сгустители
13. Фильтры (барабанные, дисковые, карусельные, ленточные, фильтр-прессы, ФПАК-М и др.)
14. Задачи обогащения. Характеристика методов обогащения.
15. Продукты и показатели процесса обогащения. Потери.
16. Ограничения и экономическая целесообразность применения обогащения.
17. Классификация процессов механического обогащения.
18. Особенности обогащения радиоактивных руд
19. Избирательное измельчение.
20. Электростатический и магнитный методы, магнитные сепараторы
21. Обогащение руд методом радиометрической сортировки.
22. Кусковой, порционный и поточный метод обогащения, особенности применения.
23. Обогащение в забое. Радиометрические контрольные станции РКС.
24. Радиометрические сепараторы.
25. Общая схема организации радиометрического обогащения
26. Гравитационные методы обогащения.
27. Отсадка. Отсадочные машины.
28. Концентрационные столы.
29. Конусные сепараторы.
30. Обогащение в тяжелых суспензиях.
31. Флотореагенты. Флотомашины.
32. Типовые схемы обогащения.
33. Вопросы техники безопасности при работе с радиоактивными рудами.
34. Многоподовые печи
35. Барабанные печи
36. Печи для обжига во взвешенном слое
37. Печи для обжига в кипящем слое
38. Общая характеристика методов расчета обжиговых печей
39. Эмпирический метод расчета обжиговых печей
40. Хлорный метод переработки редкометалльного сырья.
41. Аппаратурное оформление хлорного метода переработки редкометалльного сырья.
42. Физико-химические основы процесса хлорирования
43. Принципиальные аппаратурно-технологические схемы хлорирования и конденсации редкометалльного сырья.
44. Шахтные печи
45. Шахтные хлораторы непрерывного действия.
46. Закономерности движения шихты в шахтной печи
47. Эмпирический метод расчета шахтной печи
48. Хлорирование титансодержащего сырья в расплаве хлористых солей.
49. хлорирование лопаритового концентрата в расплаве хлористых солей.
50. Расчет материального баланса процесса хлорирования по уравнениям химических реакций.
51. Компоновка оборудования в печном отделении цеха
52. Виды и источники коррозии
53. Десятибалльная шкала коррозионной устойчивости металлических конструкционных материалов.
54. Коррозионная стойкость важнейших материалов в расплавах солей.
55. Понятие проекта, задачи промышленного проектирования

56. Части проекта: технологическая, строительная, санитарно - техническая, электротехническая, теплотехническая, КИП и автоматика, генеральный план, проект организации работ
57. Порядок выполнения проекта, стадии проектирования, исходные данные для проектирования
58. Основные задачи размещения оборудования и планировки производственных помещений, проект установки аппарата, габариты аппаратов, характер транспортных связей
59. Обслуживание аппаратов, схемы установки аппаратов; условные графические обозначения аппаратов на технологических схемах

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Тесты для проведения текущего контроля.

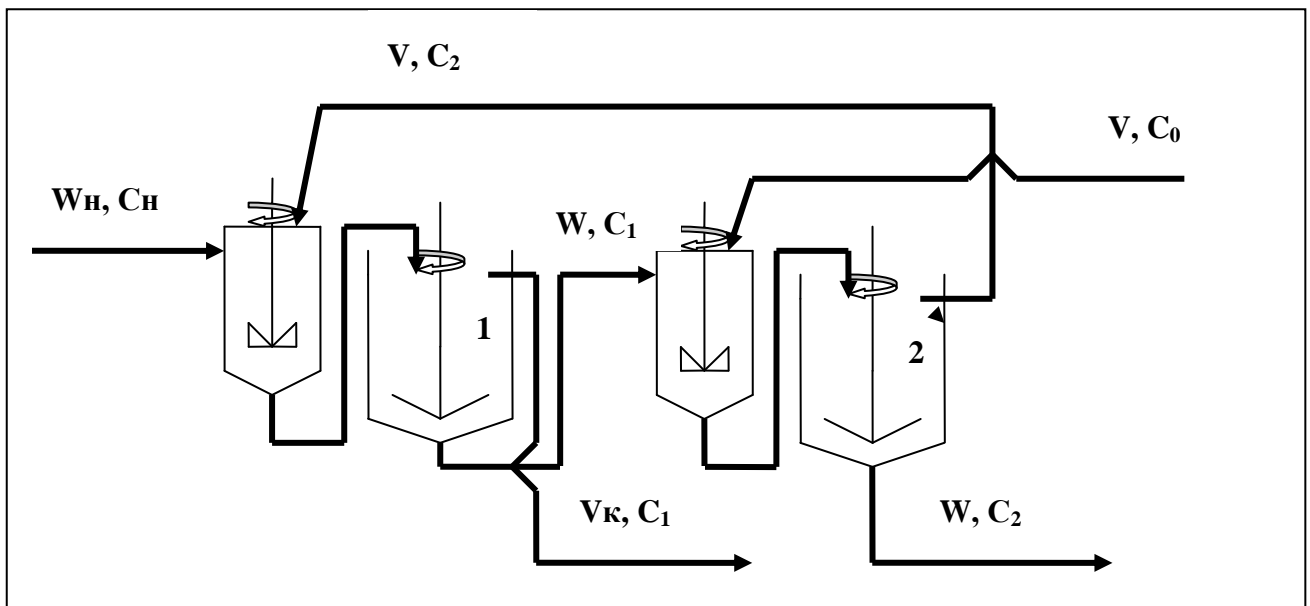
1. Зависит ли коэффициент часовой производительности от выбранной единицы массы для расчета материального баланса?
 - да;
 - нет.
2. Оксидный состав руды – это качественная или количественная характеристика?
 - качественная;
 - количественная.
3. Минералогический состав руды – это качественная или количественная характеристика?
 - качественная;
 - количественная.
4. Цель составления материального баланса операции выщелачивания?
 - качественная оценка состава реагентов и продуктов реакции;
 - качественная и количественная оценка состава реагентов и продуктов реакции.
5. Параметр пульпы Т:Ж.
 - выражает массовые отношения твердого и жидкого в пульпе;
 - выражает объемные отношения твердого и жидкого в пульпе.
6. Число аппаратов непрерывного действия в каскаде.
 - менее двух;
 - более двух.
7. Модуль промывки это:
 - отношение массы промывной жидкости к массе влаги промываемого осадка;
 - отношение массы промывной жидкости к массе промываемого осадка.
8. Наиболее эффективная промывка осадка (с точки зрения расхода промывной жидкости)?
 - прямоточная;
 - противоточная.
9. Величина модуля промывка осадков на фильтре методом вытеснения?
 - менее 2-х;
 - более 2-х.
10. Сгущение пульп происходит в сгустителях под действием:
 - центробежной силы Земли;
 - силы тяжести.
11. Барабанные вакуум-фильтры применяются:
 - для фильтрования осадков;
 - для сгущения пульп.
12. Промывка осадков на поверхности барабанного вакуум-фильтра:
 - однократная возможна;
 - однократная не возможна.
13. Дисковый вакуум-фильтр применяются:
 - для фильтрования осадков;
 - для сгущения пульп.

14. Промывка осадков на поверхности дискового вакуум-фильтра:
- однократная возможна;
 - однократная не возможна.
15. Патронные и листовые вакуум-фильтры применяются:
- для фильтрования осадков;
 - для сгущения пульп.
16. Промывка осадков на поверхности патронного и листового вакуум-фильтров:
- однократная возможна;
 - однократная не возможна.
17. Карусельный вакуум-фильтр применяется:
- для фильтрования осадков;
 - для сгущения пульп.
16. Промывка осадков на поверхности карусельного вакуум-фильтра:
- возможна противоточная многократная;
 - не возможна.
17. При механическом обогащении качественный состав руды
- изменяется;
 - не изменяется
18. Ошламовывание – это метод
- измельчения
 - обезвоживания
 - обогащения
19. Наиболее производительный метод обогащения – это
- кусковой метод
 - порционный метод
 - поточный метод
20. Радиометрические контрольные станции служат для
- контроля активности руды
 - контроля крупности руды
 - для обогащения радиоактивных руд
21. Обогащение в тяжелых средах разделяет минералы по
- их скорости падения в среде
 - их плотности
 - их размерам
22. Коллекторы – это
- детали концентрационных столов
 - флотореагенты
 - операторы отсадных машин
23. Магнитной сепарацией можно обогащать
- все эндогенные руды
 - монацитовые пески
 - метаморфогенные руды
24. Линейные размеры минералов для обогащения на отсадных машинах не должны превышать
- 25 мм
 - 25 см
 - 25 дм
25. Вспениватели работают на границах раздела фаз:
- Т и Ж
 - Ж и Г
 - Т и Г

Примеры индивидуальных расчетных заданий по разделам дисциплины

Вариант 1

Дать характеристику процесса промывки, аппаратно-технологическая схема которого приведена на рисунке, где W_n – абсолютная влажность осадка, поступающего на промывку, % к массе сухого осадка; W – абсолютная влажность осадка на выходе из разделительного аппарата, % к массе сухого осадка; V – количество промывной жидкости, % к массе сухого осадка; C_0 – концентрация отмываемого компонента в жидкости, поступающей на промывку, масс. доли; C_n – концентрация отмываемого компонента в поровой жидкости осадка, поступающего на промывку, масс. доли; C_1 – концентрация отмываемого компонента в жидкости на выходе из разделительного аппарата, масс. доли.



На рисунке приведена схема(привести название схемы и дать краткую ее характеристику)

Осадок, поступающий на промывку, имеет параметры: W_n, C_n ;

Исходная промывная жидкость имеет параметры: V, C_0 ;

Каскад работает при условии: $W_n \neq W, C_0 \neq 0$.

Составить уравнения материального баланса по отмываемому компоненту:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Составить уравнения материального баланса по жидкой фазе:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

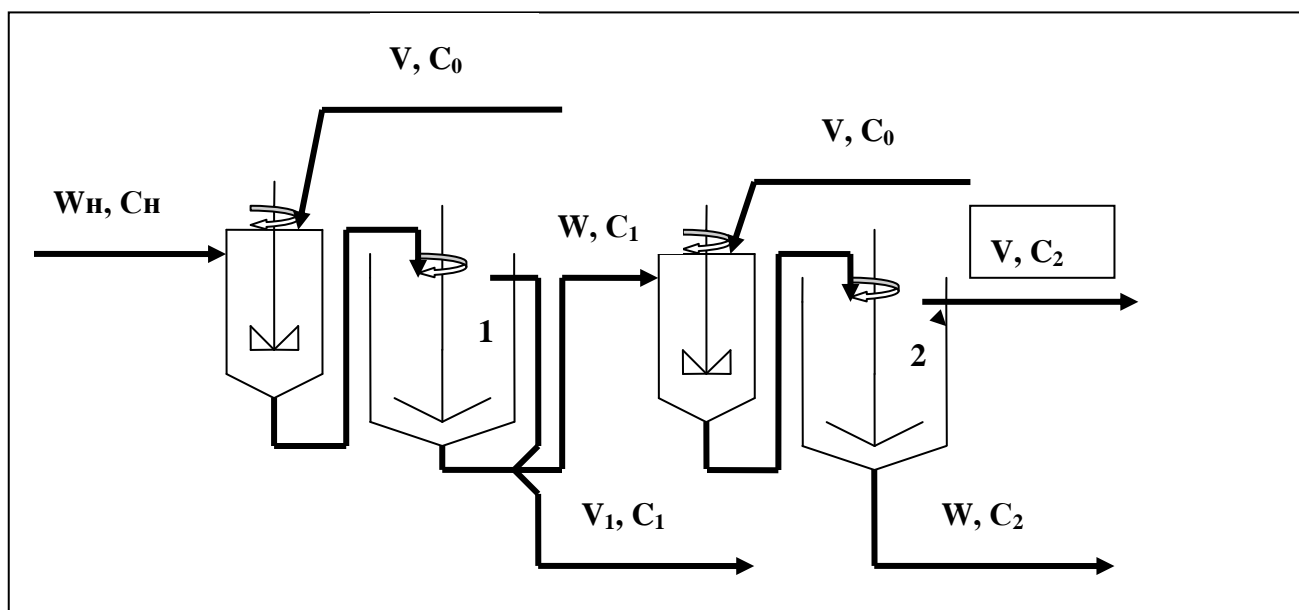
-для всего каскада:

Дать определение процессу промывки. Промывка это

Охарактеризовать барабанный вакуум-фильтр: БОП 10-1,8-1 (У,К), перечислить стадии его работы

Вариант 2

Дать характеристику процесса промывки, аппаратурно-технологическая схема которого приведена на рисунке, где W_n – абсолютная влажность осадка, поступающего на промывку, % к массе сухого осадка; W – абсолютная влажность осадка на выходе из разделительного аппарата, % к массе сухого осадка; V – количество промывной жидкости, % к массе сухого осадка; C_0 – концентрация отмываемого компонента в жидкости, поступающей на промывку, масс. доли; C_n – концентрация отмываемого компонента в поровой жидкости осадка, поступающего на промывку, масс. доли; C_1 – концентрация отмываемого компонента в жидкости на выходе из разделительного аппарата, масс. доли.



На рисунке приведена схема(привести название схемы и дать краткую ее характеристику)

Осадок, поступающий на промывку, имеет параметры: W_n, C_n ;

Исходная промывная жидкость имеет параметры: V, C_0 ;

Каскад работает при условии: $W_n \neq W, C_0 \neq 0$.

Составить уравнения материального баланса по отмываемому компоненту:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Составить уравнения материального баланса по жидкой фазе:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

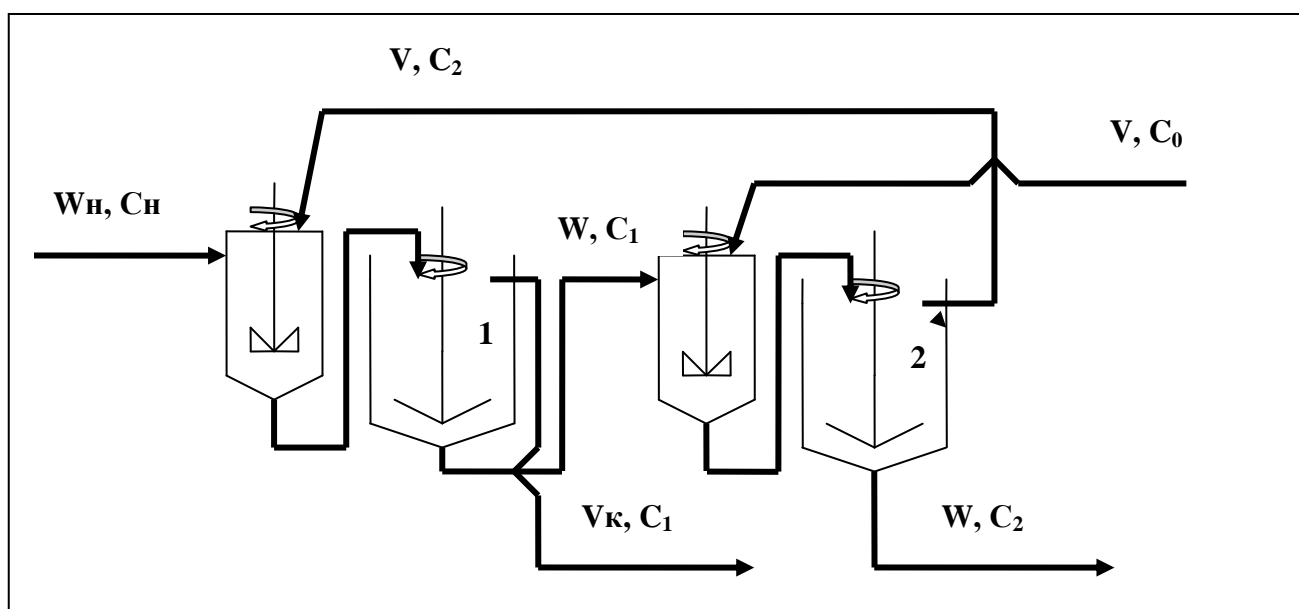
-для всего каскада:

Дать определение процессу промывки. Промывка это

Охарактеризовать дисковый вакуум-фильтр: ДОО16-2,5-1У, перечислить стадии его работы

Вариант 3

Дать характеристику процесса промывки, аппаратно-технологическая схема которого приведена на рисунке, где W_n – абсолютная влажность осадка, поступающего на промывку, % к массе сухого осадка; W_n - абсолютная влажность осадка на выходе из разделительного аппарата, % к массе сухого осадка; V – количество промывной жидкости, % к массе сухого осадка; C_0 – концентрация отмываемого компонента в жидкости, поступающей на промывку, масс. доли; C_n - концентрация отмываемого компонента в поровой жидкости осадка, поступающего на промывку, масс. доли; C_1 – концентрация отмываемого компонента в жидкости на выходе из разделительного аппарата, масс. доли.



На рисунке приведена схема(привести название схемы и дать краткую ее характеристику)

.

Осадок, поступающий на промывку, имеет параметры: W_n, C_n ;

Исходная промывная жидкость имеет параметры: V, C_0 ;

Каскад работает при условии: $W_n = W$, $C_0 = 0$.

Составить уравнения материального баланса по отмываемому компоненту:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Составить уравнения материального баланса по жидкой фазе:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

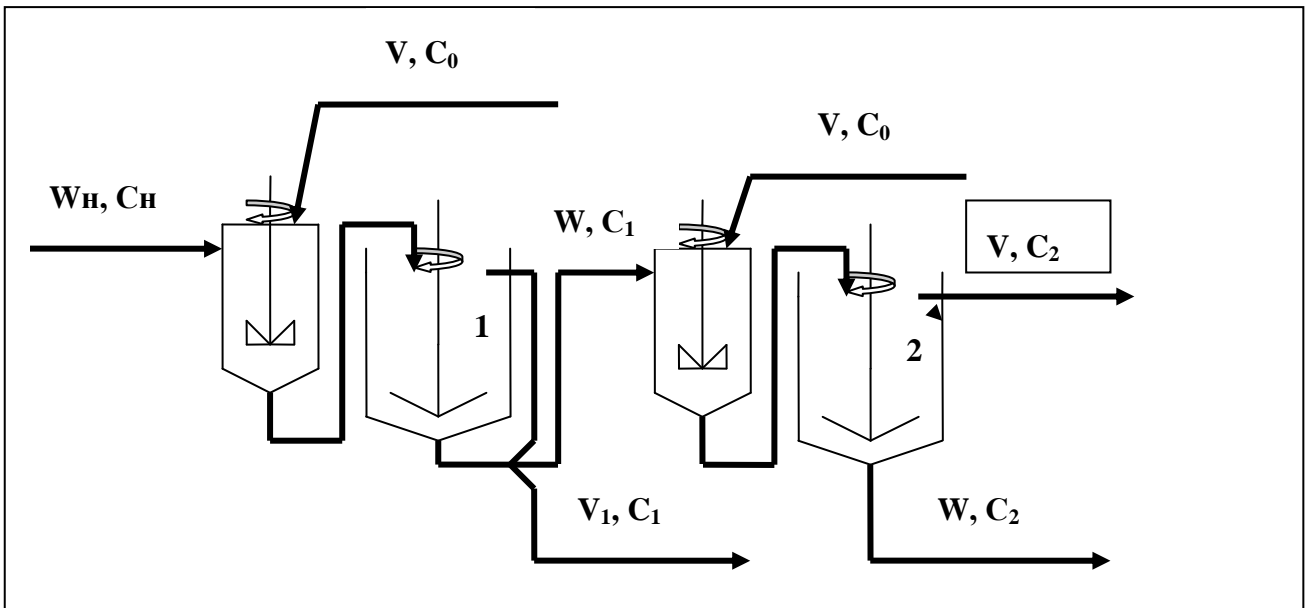
-для всего каскада:

Дать определение процессу промывки. Промывка это

Охарактеризовать карусельный вакуум-фильтр: К 100-1 (У,К), перечислить стадии его работы

Вариант 4

Дать характеристику процесса промывки, аппаратурно-технологическая схема которого приведена на рисунке, где W_n – абсолютная влажность осадка, поступающего на промывку, % к массе сухого осадка; W_n - абсолютная влажность осадка на выходе из разделительного аппарата, % к массе сухого осадка; V – количество промывной жидкости, % к массе сухого осадка; C_0 – концентрация отмываемого компонента в жидкости, поступающей на промывку, масс. доли; C_n - концентрация отмываемого компонента в поровой жидкости осадка, поступающего на промывку, масс. доли; C_i – концентрация отмываемого компонента в жидкости на выходе из разделительного аппарата, масс. доли.



На рисунке приведена схема(привести название схемы и дать краткую ее характеристику)

.

Осадок, поступающий на промывку, имеет параметры: W_n, C_n ;

Исходная промывная жидкость имеет параметры: V, C_0 ;

Каскад работает при условии: $W_n = W, C_0 = 0$.

Составить уравнения материального баланса по отмываемому компоненту:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Составить уравнения материального баланса по жидкой фазе:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

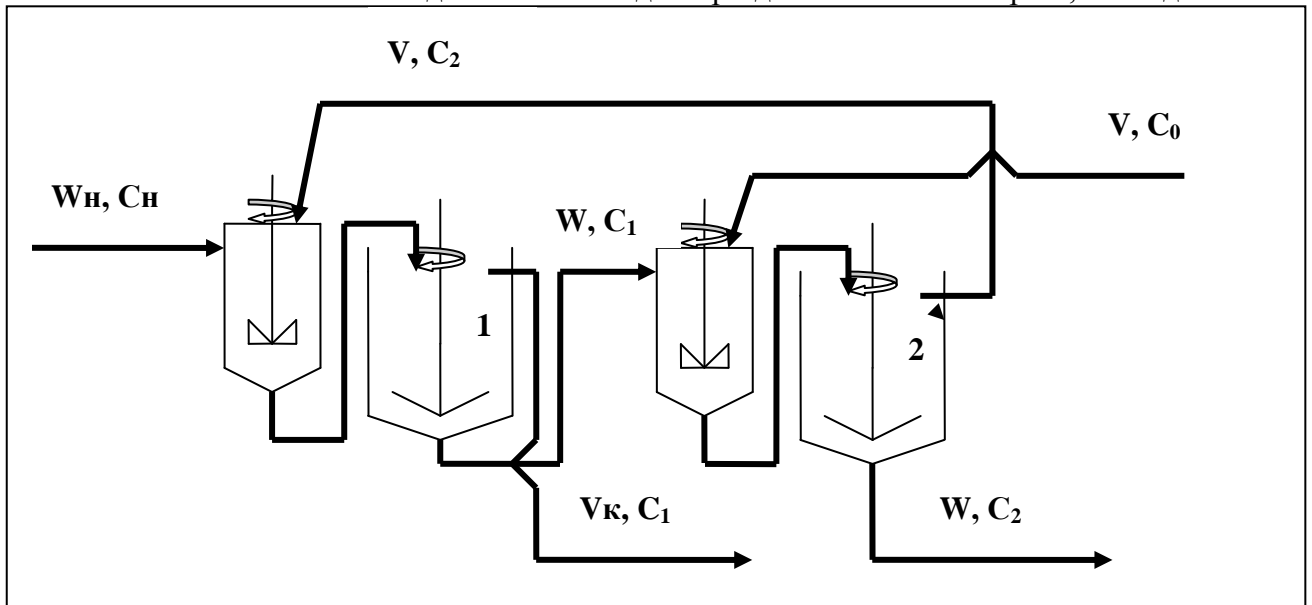
Дать определение процессу промывки. Промывка это

Охарактеризовать листовой фильтр: МГВ 60-1У, перечислить стадии его работы

Вариант 5

Дать характеристику процесса промывки, аппаратурно-технологическая схема которого приведена на рисунке, где W_n – абсолютная влажность осадка, поступающего на промывку, % к массе сухого осадка; W_n - абсолютная влажность осадка на выходе из

разделительного аппарата, % к массе сухого осадка; V – количество промывной жидкости, % к массе сухого осадка; C_0 – концентрация отмываемого компонента в жидкости, поступающей на промывку, масс. доли; C_H – концентрация отмываемого компонента в поровой жидкости осадка, поступающего на промывку, масс. доли; C_1 – концентрация отмываемого компонента в жидкости на выходе из разделительного аппарата, масс. доли.



На рисунке приведена схема(привести название схемы и дать краткую ее характеристику)

Осадок, поступающий на промывку, имеет параметры: W_n, C_n ;

Исходная промывная жидкость имеет параметры: V, C_0 ;

Каскад работает при условии: $W_n \neq W, C_0 \neq 0$.

Составить уравнения материального баланса по отмываемому компоненту:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Составить уравнения материального баланса по жидкой фазе:

-для первой ступени:

-для второй ступени:

-для всего каскада:

Дать определение процессу промывки. Промывка это

Охарактеризовать барабанный вакуум-фильтр: БОП 10-1,8-1 (У,К), перечислить стадии его работы

Примеры контрольных работ по разделам дисциплины

ВАРИАНТ 1

Осадок карбоната лития поступает на промывку:

Промывка производится на фильтре методом вытеснения при следующих условиях:

В маточном растворе, а следовательно, и во влаге промываемого осадка содержится 160 г/л сульфата натрия (плотность раствора влаги осадка – 1060 кг/м³).

Относительная влажность осадка до и после промывки – 50 %. Степень извлечения сульфата натрия из влаги осадка 90 %. Промывка производится водой. Считаем, что карбонат лития в процессе промывки практически не растворяется.

Определить модуль промывки.

Составить материальный баланс промывки исходя из 1000 кг влажного осадка.

ВАРИАНТ 2

Осадок карбоната лития поступает на промывку:

В маточном растворе, а следовательно, и во влаге промываемого осадка содержится 160 г/л сульфата натрия (плотность раствора влаги осадка – 1060 кг/м³).

Относительная влажность осадка до и после промывки – 40 %.

Промывка производится водой. Считаем, что карбонат лития в процессе промывки практически не растворяется.

Производится противоточная 3-х ступенчатая репульсионная промывка при модуле промывки равном 2.

Определить степень извлечение сульфата натрия и составить материальный баланс промывки осадка исходя из 1000 кг влажного осадка.

ВАРИАНТ 3

Осадок карбоната лития поступает на промывку:

В маточном растворе, а следовательно, и во влаге промываемого осадка содержится 160 г/л сульфата натрия (плотность раствора влаги осадка – 1060 кг/м³).

Абсолютная влажность осадка до и после промывки – 20 %.

Промывка производится водой. Считаем, что карбонат лития в процессе промывки практически не растворяется.

Производится прямоточная репульсионная промывка (с перекрестным током потоков) при модуле промывки равном 2.

Определить минимальное число ступеней промывки осадка для коэффициента эффективности промывки равном 99 % и составить материальный баланс промывки осадки исходя из 1000 кг влажного осадка.