

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2016 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Процессы и аппараты предприятий редкометалльной промышленности**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химическая технология материалов современной энергетики</b>		
Специализация	<b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>		
Уровень образования	инженер		
	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		<b>40</b>
	Практические занятия		<b>16</b>
	Лабораторные занятия		<b>40</b>
	ВСЕГО		<b>96</b>
	Самостоятельная работа, ч		<b>120</b>
	ИТОГО, ч		<b>216</b>

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЯТЦ</b>
------------------------------	----------------	------------------------------	-------------

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Р8	ОПК(У)-3.В6	Владеет и анализирует процессы и аппараты, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по корректировке процессов и аппаратов с целью повышения их эффективности
			ОПК(У)-3.У6	Умеет работать с различными источниками информации и уметь обращаться с моделями аппаратов и процессов предприятий редкометалльной промышленности
			ОПК(У)-3.36	Знает основные принципы организации химического производства, составляющие его аппараты, а также иерархическую структуру и методы оценки эффективности производства
ПК(У)-2	Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	Р8	ПК(У)-2.В8	Владеет опытом расчёта и подбора аппаратов механических процессов
			ПК(У)-2.В9	Владеет опытом работы на аппаратах дозирования, рудоподготовки, фильтрации и осаждения и определения оптимальных режимов их работы
			ПК(У)-2.У8	Уметь осуществить инженерный расчет нестандартного оборудования, определить совместимость отдельных единиц оборудования
			ПК(У)-2.У9	Умеет осуществлять подбор подходящего оборудования по принципу его работы и производительности
			ПК(У)-2.38	Знает основное оборудование рудоподготовки и основы проектирования промышленных предприятий редкометалльной промышленности.
			ПК(У)-2.39	Знает организацию производств основных редких металлов и составляющее их оборудование
ДПСК(У)-1.1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и	Р10	ДПСК(У)-1.1.У6	Владеет навыками определять тип и вид аппарата под конкретный процесс
			ДПСК(У)-1.1.У6	Умеет работать с базами данных по аппаратам, применяемым в редкометалльной промышленности
			ДПСК(У)-1.1.36	Знать процессы и аппараты предприятий редкометалльной промышленности

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
	техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий			

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать принципы разработки новых технологических схем на основе результатов моделирования процессов и аппаратов	ОПК(У)-3
РД-2	Анализировать технологический процесс и оборудование, составляющее его, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию и принимать технические решения с учетом всех факторов, влияющих на процесс, а также выдать рекомендации по корректировке процесса и аппарата выделения с целью повышения его эффективности	ПК(У)-2
РД-3	Знать основные принципы организации комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, составляющие его аппараты, а также иерархическую структуру и методы оценки эффективности производства	ДПСК(У)-1.1

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Оборудование для подготовки сырья и вспомогательных материалов к технологическом переделу</b>	РД-2 Знать классические схемы рудоподготовки, обогащения и классификации рудных материалов, содержащие благородные и редкие элементы.	Лекции	<b>6</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 2. Оборудование процессов пирометаллургического обогащения</b>	РД-3 Знать оборудование для проведения процессов обжига, сушки и высокотемпературной обработки сырья.	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 3. Оборудование для</b>	<b>РД-3 Знать оборудование и</b>	Лекции	<b>4</b>

<b>вскрытия концентратов редких металлов</b>	процессы высокотемпературного вскрытия редкометального сырья.	Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 4. Оборудование процессов хлорирования</b>	<b>РД-1</b> Обладать знаниями о процессах хлорирования редкометального сырья и рудных концентратов, знать оборудование в котором возможно реализовать эти процессы.	Лекции	<b>6</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 5. Схемы цепи аппаратов конденсации</b>	<b>РД-1</b> Знать процессы и оборудование сублимационной и конденсационной очистки.	Лекции	<b>6</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 6. Процессы спекания</b>	<b>РД-1</b> Знать процессы и аппараты для высокотемпературного спекания концентратов и руд редких металлов.	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 7. Выщелачивание</b>	<b>РД-2</b> Знать реакционные аппараты для проведения процессов выщелачивания, знать способы и оборудование для интенсификации выщелачивания.	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 8. Оборудование процессов очистки соединений редких элементов</b>	<b>РД-2</b> Знать оборудование для разделения соединений редких элементов в жидких средах.	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 9. Оборудование сорбционных процессов</b>	<b>РД-2</b> Знать конструкции аппаратов для реализации ионного обмена в различных условиях.	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 10. Оборудование процессов ректификации</b>	<b>РД-2</b> Знать оборудование для организации процесса высокотемпературной очистки	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-

	хлоридов редких элементов.	Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 11. Оборудование для получения и рафинирования редких металлов</b>	<b>РД-1</b> Знать оборудование для выделения редких элементов в индивидуальном виде, с высокой чистотой.	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	<b>10</b>

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература:

1. Богатырева, Е.В. Прогрессивные технологии производства редких металлов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 62 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47417> (дата обращения: 13.09.2019) — Загл. с экрана.
2. Челноков, В.С. Получение соединений тугоплавких металлов. [Электронный ресурс] / В.С. Челноков, И.В. Блинков, В.Н. Аникин, Д.С. Белов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 60 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69756> (дата обращения: 13.09.2019)— Загл. с экрана.
3. Шульга, А.В. Получение и обработка металлов и соединений: учебно-методическое пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75720> (дата обращения: 13.09.2019)— Загл. с экрана
4. Медведев, А.С. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения : оборудование гидromеталлургических процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.С. Медведев, П.В. Александров. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2016. — 217 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93602> (дата обращения: 13.09.2019) — Загл. с экрана
5. Адамов, Э.В. Технология руд цветных металлов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2007. — 515 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47413> (дата обращения: 13.09.2019) — Загл. с экрана.

###### Дополнительная литература:

1. Поникаров И.И. и др. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. М.: Альфа-М, 2006. – 606 с.
2. Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.
3. Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. – Л.: Альянс, 2008. – 384 с.
4. Машины и аппараты химических производств / Под ред. И.И. Чернобыльского. – М.: Машиностроение, 1975. – 454 с.
5. Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. М.: Альянс, 2008. – 752 с.
6. Машины и аппараты химических производств. Примеры и задачи. / Под ред. В.Н. Соколова. – Л.: Машиностроение, 1982. – 384 с.

7. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. М.: Альянс, 2007. – 495 с.
8. Вихман Г.Л., Круглов С.А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов. М.: Машиностроение, 1973. – 328 с.
9. Ломова О. С., Яковлева Е. И «Расчет и проектирование выпарных установок» (Методические указания к курсовому проектированию) – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 72 с.
10. Таубман Е.И. Выпаривание (процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии) – М.: Химия, 1982. – 328 с.
11. Кузнецова Л.Н., Селянина Л.И., Третьяков СИ. Расчет выпарных установок: Учебное пособие. - Архангельск: Изд-во АГТУ, 2004. - 72 с.
12. Н.С. Тураев, И.И. Жерин Химия и технология урана: Учебное пособие для вузов/ Н.С. Тураев, И.И. Жерин. – М. ЦНИИАТОМИНФОРМ, 2005, 407с.
13. Раков Э.Г., Хаустов С.В. Процессы и аппараты производств радиоактивных и редких металлов. Учебник для вузов. М. Металлургия, 1993. 384 с.
14. Леонтьева А.И. "Оборудование химических производств. Учебник для ВУЗов". Издательство. КолосС; Химия. 2008г.
15. Исламов М.Ш. Печи химической промышленности. Изд. 2-е, пер. и доп. — Химия: 1975. — 432 с., табл.76, рис.195.
16. Левченко П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Москва, Высшая школа, 1968. - 363 с.
17. Бочкарев В.В., Ляпков А.А. Графическая часть курсовых и дипломных проектов. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 100 с.
18. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. Изд. 4, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1989. - 304 с.
19. Плановский А.Н. Процессы и аппараты химической технологии 5-е изд., стереотип. - М. : Химия, 1968. - 847 с.
20. О. Флореа, О. Смигельский - Расчеты по процессам и аппаратам химической технологии. - М. : Химия, 1971. - 448 с.

## 4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Книги по процессам и аппаратам <http://hemsintez24.ru/processy-i-apparaty-himicheskoy-tehnologii>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; WinDjView; Zoom Zoom

-