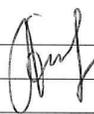


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология природного урана

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	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения		Горюнов А.Г.
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Преподаватель		Егоров Н.Б.

2020г.

1. Роль дисциплины «Технология природного урана» 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
Технология природного урана	9	ПК(У)-1	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Р7	ПК(У)-1.В2	Владеть и подбирать подходящую технологическую последовательность переработки различных урановых руд
					ПК(У)-1.У2	Уметь иллюстрировать основные этапы, технологические схемы и аппаратурное оформление технологии природного урана
					ПК(У)-1.32	Знать и формулировать основные положения процессов измельчения и дробления урановой руды, ее выщелачивания, разделения твердой и жидкой фаз, концентрирования урана из растворов и аффинажа его солей
		ПК(У)-1	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств	Р7	ПК(У)-1.В3	Владеть и использовать современные методы контроля и анализа для определения параметров физико-химических закономерностей процессов, входящих в технологическую последовательность переработки урансодержащего сырья
					ПК(У)-1.У3	Уметь применять физико-химические закономерности процессов, входящих в технологическую последовательность, для получения урансодержащих продуктов требуемого качества
					ПК(У)-1.33	Знать условия и режимы подготовки урановой руды к выщелачиванию, проведения технологических процессов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
			сырья и продукции			выщелачивания, экстракции, ионного обмена осаждения урановых солей и их очистки
		ПСК(У)-1.1	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	Р10	ПСК(У)-1.1.В5	Владеть и определять необходимость и перспективу усовершенствования технологического процесса или создания нового, удовлетворяющего предъявляемым требованиям безопасности
					ПСК(У)-1.1.У5	Уметь сравнивать возможности и особенности процессов, входящих в известную или разрабатываемую технологию переработки урановых руд
					ПСК(У)-1.1.35	Знать вариативность изменения процессов, используемых в технологии переработки урановых руд

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	Представлять теоретические основы процессов переработки урановой руды	ПК(У)-1	Раздел 1.	Контрольная работа
РД-2	Выбирать условия ведения технологических процессов переработки урановых руд	ПК(У)-1	Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4.	Контрольная работа, ИДЗ, защита отчета по лабораторной работе

РД-3	Оптимизировать технологические процессы переработки урановых руд	ПСК(У)-1.1	Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4.	Контрольная работа, ИДЗ, защита отчета по лабораторной работе
------	--	------------	-------------------------------------	---

3. Шкала оценивания

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

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

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
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%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Назовите технологические характеристики урановых руд. 2. Какие способы добычи урана применяются в настоящее время. 3. Кучное и бактериальное выщелачивание урана. 4. Кинетика процесса выщелачивания.
2.	Защита ИДЗ	Определить содержание урана в чистых минералах: карнотите, тьямуните, парсоните.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Назовите основные показатели ионного обмена. 2. Назовите основные показатели процесса экстракции урана. 3. Какие существуют варианты десорбции урана с анионообменных смол? 4. Какими свойствами должны обладать ионообменные смолы?
4.	Экзамен	Вопросы в экзаменационном билете: 1. Осаждение урана из сернокислых растворов. 2. Обезвоживание с применением фильтрации. 3. Экстракционный аффинаж урана. 4. Найти количество продуктов термического разложения 1000 кг нитрата уранила при 450 °С.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Проводится на конференц-неделях. Оценивается в 6 баллов.
2.	Защита ИДЗ	Студенты индивидуально решают 16 задач. Оценивается в 22 балла.
3.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студенты сдают отчет о выполненной лабораторной работе. Каждая оценивается в 2 балла.
4.	Экзамен	При выполнении ИДЗ студент получает допуск к сдаче экзамена

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/ 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Технология природного урана»</i> по направлению <i>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</i>	Лекции	48	час.
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке		Практ. занятия	—	час.
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»		Лаб. занятия	32	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	зе.	

Результаты обучения по дисциплине «Технология природного урана»:

№ п/п	Результат
РД1	Представлять теоретические основы процессов переработки урановой руды
РД2	Выбирать условия ведения технологических процессов переработки урановых руд
РД3	Оптимизировать технологические процессы переработки урановых руд

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			60
П	Посещение занятий	80	16
ТК1	Контрольная работа	1	6
ТК2	Защита лабораторной работы	8	16
ТК3	Защита ИДЗ	1	22
Промежуточная аттестация:			40
ПА1	Экзамен	1	40
ИТОГО			100

Неделя	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	Видеоресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Раздел 1. Образование месторождений и добыча урановой руды							
1			Лекция 1. Введение. Добыча урановой руды. Образование месторождений урана.	2		П	0,5	ОСН 1 ДОП 1 ОСН 3		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
1			Лекция 2. Методы добычи россыпных и коренных руд. Значение урана в ядерной энергетике. История развития урановой промышленности.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
2-4		РД2 РД3	Раздел 2. Подготовка рудного материала к выщелачиванию							
2			Лекция 3. Механическая обработка рудного материала (дробление, измельчение).	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1		ВР 1
2			Лабораторная работа 1. Выщелачивание урана кислотными растворами.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 2 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 4 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
3			Лекция 4. Физическое обогащение бедных руд. Теоретические основы и практика гравитационного обогащения.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
3			Лекция 5. Флотация, электромагнитная сепарация, радиометрическая сортировка.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
4			Лекция 6. Химизм и аппаратное оформление окислительного, сульфатизирующего и хлорирующего обжига; спекание или сплавление.	2		П	0,5	ОСН 3 ДОП 1		ВР 1
4			Лабораторная работа 2. Выщелачивание урана карбонатными растворами.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
5-8		РД2 РД3	Раздел 3. Выщелачивание урана и разделение фаз							
5			Лекция 7. Термодинамика и кинетика выщелачивания.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
5			Лекция 8. Выщелачивающие реагенты. Окислительно-восстановительный потенциал при выщелачивании. Применяемые окислители. Автоклавное выщелачивание.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
6			Лекция 9. Технологический режим выщелачивания. Аппаратурное оформление процесса выщелачивания.	2		П	0,5	ОСН 3 ДОП 1		ВР 1
6			Лабораторная работа 3. Расчет параметров технологии подземного выщелачивания.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
7			Лекция 10. Кучное и бактериальное выщелачивание.	2		П	0,5	ОСН 2		ВР 1

Неделя	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	Видеоресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
7			Лекция 11. Подземное выщелачивание.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 3		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
8			Лекция 12. Разделение твердой и жидкой фаз. Сгущение, фильтрация.	2		П	0,5	ОСН 3 ДОП 1		ВР 1
8			Лабораторная работа 4. Термодинамические расчеты в гидрометаллургии урана.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
9			Конференц-неделя 1							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к контрольной работе.		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Контрольная работа			ТК1	6			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	40	68		22			
10 - 17		РД2 РД3	Раздел 4. Концентрирование урана и очистка его соединений							
10			Лекция 13. Химическое осаждение редких металлов из кислых и карбонатных растворов. Фракционное осаждение пероксидов, гидроксидов, фосфатов. Условия получения крупнокристаллических осадков.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
10			Лекция 14. Применение ионообменных процессов для извлечения редких металлов из растворов (пульп).	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
11			Лекция 15. Извлечение урана из кислых растворов катионитами и анионитами.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2		
11			Лабораторная работа 5. Свойства ионообменных смол.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
12			Лекция 16. Извлечение урана из карбонатных растворов сильноосновными анионитами.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
12			Лекция 17. Аппаратура для ионообменного извлечения урана из растворов и пульп.	2		П	0,5	ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
13			Лекция 18. Катионообменная экстракция, анионообменная экстракция, экстракция с образованием донорно-акцепторных связей.	2		П	0,5	ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
13			Лабораторная работа 6. Десорбция урана.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4			ДОП 1		
14			Лекция 19. Технологические схемы экстракции с применением алкилфосфатов и алкиламинов.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1 ДОП 3		

Неделя	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	Видеоресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
14			Лекция 20. Аппаратура экстракционных процессов.	2		П	0,5	ОСН 3 ДОП 3		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
15			Лекция 21. Требования, предъявляемые к урану ядерной чистоты. Методы аффинажа.	2		П	0,5	ДОП 1		
15			Лабораторная работа 7. Ионобменное отделение урана от примесей.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
16			Лекция 22.Экстракционный аффинаж.	2		П	0,5	ДОП 1 ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
16			Лекция 23. Осадительные методы аффинажа.	2		П	0,5	ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
17			Лекция 24. Получение оксидов урана.	2		П	0,5	ДОП 1 ДОП 2		
17			Лабораторная работа 8. Экстракционное отделение урана от примесей.	4		П, ТК2	2,5	ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе		4			ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:ИДЗ		4			ДОП 1		
18			Конференц-неделя2							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к экзамену		4			ДОП 1 ДОП 2		ВР 1
			Защита ИДЗ			ТК3	22			
			Экзамен			ПА1	40			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	68		78			
			Общий объем работы по дисциплине	80	136		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Харитонов, Владимир Витальевич. Динамика развития ядерной энергетики. Экономико-аналитические модели : монография / В. В. Харитонов; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ". – Москва: Изд-во МИФИ, 2014. – 326 с.: ил. – Текст : непосредственный.			
ОСН 2	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.			
ОСН 3	Живов В. Л., Бойцов А. В., Шумилин М. В. Уран: геология, добыча, экономика. - Москва: Атомредметзолото, 2012. – 301 с. – Текст : непосредственный.			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Тураев Н. С., Жерин И.И. Химия и технология урана. М.: Руда и металлы, 2006. – 396с. – Текст : непосредственный.	ВР 1	Обучающее видео по рассматриваемой тематике	https://www.youtube.com/
ДОП 2	Гиндин, Лев Моисеевич. Экстракционные процессы и их применение / Л. М. Гиндин; Институт неорганической химии. – М. : Наука, 1984. – 144 с. – Текст : непосредственный.			

ДОП 3	Раков, Эдуард Григорьевич. Процессы и аппараты радиоактивных и редких металлов : учебник / Э. Г. Раков, С. В. Хаустов ; Под ред. Э. Г. Ракова. – М. : Металлургия, 1993. – 384 с. – Текст : непосредственный.			
----------	---	--	--	--

Составил:
«02» июня 2016 г.

Егоров Н.Б. (_____)

Согласовано:
Руководитель ОЯТЦ
«02» июня 2016 г.

Горюнов А.Г. (_____)