

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

Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики
--

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)	9		

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Горюнов А.Г.
	Леонова Л.А.
	Жерин И.И.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» 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 аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики	8	ПК(У)-7	Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Р11	ПК(У)-7.В3	Владеет методами пробоподготовки и измерения аналитического сигнала при проведении физико-химического анализа соединений радиоактивных элементов
					ПК(У)-7.У3	Умеет использовать правила работы с пробами, содержащими радиоактивные вещества, при выполнении физико-химического анализа материалов
					ПК(У)-7.33	Знает и понимает требования безопасного проведения физико-химического анализа проб, содержащих радиоактивные вещества
		ПК(У)-10	Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Р8	ПК(У)-10.В6	Владеет, обрабатывает и анализирует результаты исследования
					ПК(У)-10.У6	Умеет выбирать метод анализа в зависимости от задачи и с учетом состава пробы
					ПК(У)-10.У7	Умеет выполнять все этапы пробоподготовки и проведения анализа
					ПК(У)-10.36	Знает и понимает теоретические основы, области применения, возможности, ограничения использования физико-химических методов анализа материалов современной энергетики.
					ПК(У)-10.37	Знает и понимает особенности аналитического контроля в отрасли

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	Способен обеспечить безопасное проведение физико-химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества	ПК(У)-7	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5.	Опрос, коллоквиум, защита отчета по лабораторной работе

РД-2	Способен использовать физико-химические методы анализа для исследования материалов современной энергетики	ПК(У)-10	Раздел 4. Раздел 5.	Опрос, коллоквиум, 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%	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
55%÷100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте понятия: «правильность определения», «воспроизводимость результатов анализа». 2. Что такое стандартный электродный и стандартный окислительно-восстановительный потенциалы? 3. Что называют спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить? 4. В чем сущность «метода добавок» и каковы его особенности? 5. Что такое «энергетический выход люминесценции» и «квантовый выход люминесценции»?
2.	Коллоквиум	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гравиметрические (весовые) методы определения тория. 2. Объемные (титриметрические) методы определения урана. 3. Измерения в спектрофотометрии. 4. Люминесцентные реакции комплексообразования урана, тория и плутония в водных растворах. 5. Электроды в потенциометрии.
3.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ. 2. Окислительно-восстановительные потенциалы ионов урана в водных растворах. 3. Методы количественного люминесцентного анализа: люминесценция кристаллофосфоров. 4. Опробирование материалов: виды проб, схема пробоотбора. 5. Пламенная и электротермическая атомизация в атомно-абсорбционном анализе.
4.	Реферат	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические методы определения бериллия. 2. Физико-химические методы определения скандия. 3. Физико-химические методы определения циркония. 4. Физико-химические методы определения тантала. 5. Физико-химические методы определения вольфрама.
5.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить направление окислительно-восстановительных (О-В) реакций? 2. Сформулируйте понятия: «правильность определения», «воспроизводимость результатов анализа». 3. Как влияет концентрация и природа кислоты на окислительно-восстановительные потенциалы урана? 4. Опишите методы определения точки эквивалентности при потенциометрическом титровании. 5. Перечислите факторы, определяющие выбор метода и методики анализа.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Экзамен	<p>1. Количественный эмиссионный спектральный анализ. Метод внутреннего стандарта. (7 баллов)</p> <p>2. Импульсная и дифференциально-импульсная полярография. (7 баллов)</p> <p>3. Методы определения концентрации: метод добавок (расчетный и графический). (6 баллов)</p> <p>1. Люминесцентные методы анализа: общая характеристика, закон Стокса-Ломмеля, выходы люминесценции (квантовый и энергетический). (7 баллов)</p> <p>2. Кулонометрические методы определения при постоянном потенциале. (7 баллов)</p> <p>3. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ. (6 баллов)</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Проводится в начале каждой очной лекции. За активную работу в опросе студенты получают дополнительные баллы в рейтинг (до 10 б за семестр).
2.	Коллоквиум	Два коллоквиума (до 10 б. каждый) сдаются перед выполнением блоков лабораторных работ оптическим и электрохимическим методам анализа.
3.	Реферат	Подготовленный реферат должен быть прорецензирован и оценен 1 одногруппником. Максимально 5 баллов за реферат, 1баллов за рецензию.
4.	Контрольная работа	1 контрольная работа. Оценивается в 12 б.
5.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы и написания отчета проводится его защита. Оценивается до 6 баллов.
6.	Экзамен	При выполнении и успешной защите всех лабораторных работ, сдаче коллоквиумов и написания контрольной работы студент получает допуск и сдает экзамен (до 20 баллов).

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики»</u> для студентов 4 курса <i>Школы ИЯТШ</i> по направлению <u>18.05.02</u> <u>Химическая технология материалов современной энергетики</u> Лектор: <i>Жерин И.И., профессор</i>	Лекции	48	час.
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке		Практ. занятия	48	час.
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»		Лаб. занятия	64	час.
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»		Всего ауд. работа	160	час.
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»		СРС	164	час.
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»		ИТОГО	324	час.
			9		з.е.	

Результаты обучения по дисциплине «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики»:

№ п/п	Результат
РД-1	Способен обеспечить безопасное проведение физико-химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества
РД-2	Способен использовать физико-химические методы анализа для исследования материалов современной энергетики

Оценочные мероприятия: Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			60
П	Посещение занятий	48	12
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	11	33
ТК2	Контрольная работа	1	5
ТК3	Коллоквиум	2	10
Промежуточная аттестация:			60
ПА1	Экзамен	1	40
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	5
ДП2	Публикация	1	10
ИТОГО			15

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
		РД1	Раздел 1. Принципиальные основы организации контроля производств материалов современной энергетики							
1			Лекция 1. Предмет и задачи курса. Принципиальные основы организации контроля производств материалов современной энергетики. Заводские лаборатории и их задачи.	2		П	0,25	ОСН 1 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 1 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР1. Гравиметрический анализ.	2		П	0,25	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 1		2			ОСН 1		
			Лекция 2. Классификация (производственная и научно-методическая) методов контроля. Классификация физико-химических методов анализа.	2		П	0,25	ОСН3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР2. Титриметрический анализ: методы редокс-метрии.	2		П	0,25	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 2		2			ОСН 1		
		РД1	Раздел 2. Опробование материалов							
			Лекция 3. Пробоотбор твердых, жидких, газообразных материалов.	2		П	0,25	ОСН 1	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 1	ЭР1 ЭР2	
			ПР3. Титриметрический анализ: методы комплексонометрического титрования.	2		П	0,25	ОСН1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 3		2					
2			Лекция 4. Пробоподготовка. Методы вскрытия проб: «мокрые» способы разложения, «сухие» способы разложения, специальные способы разложения..	2		П	0,25	ОСН 1	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 1	ЭР1 ЭР2	
			ПР4. Титриметрический анализ: осадительные титрования.	2		П	0,25	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 4		2			ОСН 1		
		РД1	Раздел 3. Методы метрологической обработки результатов анализа							
			Лекция 5. Погрешности количественного анализа. Статистическая обработка результатов измерений.	2		П	0,25	ОСН 1 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 1 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР5. Статистическая обработка результатов анализа.	2		П	0,25	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 5		2			ОСН 3		
			Лекция 6. Аналитический сигнал и методы определения концентрации. Чувствительность, точность, избирательность методов анализа.	2		П	0,25	ОСН 1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 1	ЭР1 ЭР2	
			ПР6. Химические методы определения урана.	2		П	0,25	ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 6		2			ДОП 1		
		РД1 РД2	Раздел 4. Оптические методы анализа редких, рассеянных и радиоактивных элементов							
3			Лекция 7. Методы определения содержания вещества в спектрофотометрии: метод сравнения оптических плотностей; метод определения по среднему значению молярного коэффициента светопоглощения; метод уравнивания; метод градуировочного (калибровочного) графика.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2				ЭР1 ЭР2	
			ПР7. Химические методы определения тория.	2		П	0,25	ДОП 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: Подготовка к практическому занятию 7		2			ДОП 1		
			Лекция 8. Спектрофотометрические методы анализа редких, рассеянных и радиоактивных элементов, их классификация. Методы, основанные на цветных реакциях ионов элементов с простейшими неорганическими анионами. Методы, основанные на образовании неорганических комплексных соединений.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2				ЭР1 ЭР2	
			ПР8. Химические методы определения плутония.	2		П	0,25	ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 8		2			ДОП 1		
			Лекция 9. Спектрофотометрические методы анализа редких, рассеянных и радиоактивных элементов, основанные на образовании комплексных соединений с органическими реагентами, в том числе – внутрикомплексных соединений. Методы, основанные на цветных твердофазных реакциях.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР9. Спектрофотометрические методы анализа.	2		П	0,25	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 9		2			ОСН 2		
4			Лекция 10. Методы анализа по поглощению и рассеянию лучистой энергии взвешенными частицами определяемого вещества. Нефелометрический метод анализа. Турбидиметрический метод анализа	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР10. Спектрофотометрические методы анализа: решение задач.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 10		2			ОСН 2 ОСН 3		
			Лекция 11. Люминесцентные методы анализа редких, рассеянных и радиоактивных элементов: прямое и косвенное определение.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР11. Люминесцентные методы анализа.	2		П	0,25	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 11		2			ОСН 3		
			Лекция 12. Эмиссионный спектральный анализ ядерных материалов. Внутренний стандарт. Способы атомизации проб. Спектральный анализ актиноидных элементов и определение в них примесей.	2		П	0,25	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР12. Люминесцентные методы анализа: решение задач.	2		П	0,25	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 12		2			ОСН 3		
5			Лекция 13. Атомно-абсорбционный метод анализа в технологии материалов современной энергетики	2		П	0,25	ОСН 2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР13. Атомная спектроскопия.	2		П	0,25	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 13		2			ОСН 2		
		РД1 РД2	Раздел 5. Электрохимические методы анализа материалов современной энергетики							
			Лекция 14. Потенциометрия. Теоретические основы метода. Индикаторные электроды; электроды сравнения. Электрохимические ячейки: гальванический элемент; электролитическая ячейка. Уравнение Нернста.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	

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
			ПР14. Атомно-эмиссионный анализ: решение задач.	2		П	0,25	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 14		2			ОСН 2		
			Лекция 15. Потенциометрия тория: осадительное и комплексометрическое ПТ.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			ПР15. Атомно-абсорбционный анализ: решение задач.	2		П	0,25	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 15		2			ОСН 2		
6			Лекция 16. Потенциометрия урана: окислительно-восстановительные потенциалы урансодержащих систем в водных растворах. Окислительно-восстановительное потенциометрическое титрование урана.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			ПР16. Потенциометрический анализ.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 16		2			ОСН 2 ДОП 2		
			Лекция 17. Потенциометрия плутония. Окислительно-восстановительные свойства плутония в водных растворах. Окислительно-восстановительное ПТ плутония.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			ПР17. Потенциометрия урана.	2		П	0,25	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 17		2			ДОП 2		
			Лекция 18. Вольтамперометрия и классическая полярография: теоретические основы метода.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР18. Потенциометрия плутония.	2		П	0,25	ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 18		2			ДОП 3		
7			Лекция 19. Уравнение Ильковича, методы количественного анализа, искажения полярограмм. Виды вольтамперометрии (переменноточковая, циклическая, инверсионная).	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР19. Потенциометрия тория.	2		П	0,25	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 19		2			ДОП 2		
			Лекция 20. Полярография урана и плутония	2		П	0,25	ДОП 3	ЭР	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР20. Потенциометрический анализ: решение задач.	2		П	0,25	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 20		2			ДОП 2		
			Лекция 21. Кулонометрические методы анализа. Потенциостатическая кулонометрия. Амперостатическая кулонометрия.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР21. Кулонометрический анализ.	2		П	0,25	ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 21		2			ДОП 3		
8			Лекция 22. Кулонометрическое титрование урана. Кулонометрическое титрование плутония.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР22. Кулонометрический анализ: решение задач.	2		П	0,25	ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 22		2			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
			студента: Подготовка к практическому занятию 22							
			Лекция 23. Электролитические методы анализа: теоретические основы.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР23. Вольтамперометрия.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 23		2			ОСН 2 ДОП 3		
			Лекция 24. Электролиз на ртутном катоде. Электроосаждение урана, тория и плутония на твердых катодах.	2		П	0,25	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Лекция / опрос		2			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
			ПР24. Вольтамперометрия: решение задач.	2		П	0,25	ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 24		2			ОСН 2 ДОП 3		
9			Конференц-неделя 1							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к оценивающим мероприятиям (КР)		12	ТК2	5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	96	108		17			
10		РД1 РД2	Коллоквиум 1: Оптические методы анализа.	6		ТК3	5	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к оценивающим мероприятиям (Коллоквиум)		6			ОСН 2 ОСН 3		
			Лабораторная работа 1. Фотоколориметрическое определение урана с пероксидом водорода.	4		ТК1	3	ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 1		4			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
11		РД1 РД2	Лабораторная работа 2. Определения урана в присутствии алюминия и ванадия с арсеназоIII.	4		ТК1	3	ОСН 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 2		4			ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 3. Люминесцентное определение урана.	4		ТК1	3	ОСН 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 3		4			ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
12		РД1 РД2	Лабораторная работа 4. Спектрофотометрическое определение тория по спектру поглощения комплекса с арсеназо III.	6		ТК1	3	ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 4		4			ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 5. Нефелометрическое определение тория.	4		ТК1	3	ОСН 2	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 5		4			ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
13		РД1 РД2	Лабораторная работа 6. Потенциометрическое окислительное титрование урана.	6		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 6		4			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 7. Потенциометрическое осадительное титрование тория.	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 7		4			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
14		РД1 РД2	Лабораторная работа 8. Ионметрия фтора: прямая ионметрия; ионметрическое титрование.	6		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 8		4			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
15		РД1 РД2	Лабораторная работа 9. Определение скорости электрохимического восстановления уранила.	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 9		4			ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	
16		РД1 РД2	Лабораторная работа 10. Количественное определение урана электрохимическим осаждением.	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 3	ЭР1 ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 10		4			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	

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
17		РД1	Лабораторная работа 11. Вольтамперометрическое определение урана.	6		ТК1	3			
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторной работе 11		4					
18			Конференц-неделя 2							
			Коллоквиум 2: Электрохимические методы анализа.	6		ТК3	5	ОСН 2	ЭР2	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к оценивающим мероприятиям (Коллоквиум) <i>Защита реферата</i> <i>Публикация</i>		6			ОСН 2 ДОП 2	ЭР1 ЭР2	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	64	56		60 / 100			
			Экзамен (при наличии)			ПА1	40 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	160	164		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Основы аналитической химии. В 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012. — 384 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-34.pdf (дата обращения: 22.04.2018).— Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
ОСН 2	Основы аналитической химии. В 2 томах. Т. 2 / под ред. Ю.А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012. — 416 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-35.pdf (дата обращения: 22.04.2018).— Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
ОСН 3	Оптические методы определения урана и тория : учебное пособие / И. И. Жерин, Г. Н. Амелина, Н. Б. Еропов [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ) ; под ред. И. И. Жерина. — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m164.pdf (дата обращения: 02.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП1	<i>Жерин И. И.</i> Химия тория, урана и плутония: учебное пособие / И. И. Жерин, Г. Н. Амелина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 147 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m333.pdf (дата обращения: 02.03.2018). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
ДОП 2	Основы электрохимических методов анализа. Учебное пособие. В 2 частях. Ч. 1 / И. И. Жерин, Г.Н. Амелина, А.Н. Страшко, Ф.А. Ворошилов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 101 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m077.pdf (дата обращения: 02.03.2018). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР1	Сайт «Аналитическая химия»:	http://www.novedu.ru/
ЭР2	Портал аналитической химии . Методики, рекомендации, справочники:	http://www.chemical-analysis.ru/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Видео - Портал аналитической химии	http://www.chemical-analysis.ru/video.html

Согласовано:

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



«25» июня 2020 г.

Горюнов А.Г.