

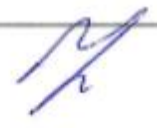
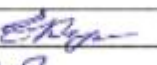
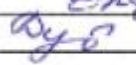
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5,6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры		Короткова Е.И.
Руководитель ООП		Кузьменко Е.А.
Преподаватель		Дубова Н.М.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в формировании компетенций выпускника

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	5	ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.B9	Владеет методами проведения химического и физико-химического анализа
				ОПК(У)-1.У9	Умеет выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи
				ОПК-1.39	Знает физико-химические основы качественного и количественного химических и физико-химических методов анализа
		ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.B1	Владеет навыками работы на современных аналитических приборах при анализе сырья, материалов и готовой продукции, способами оценки результатов анализа
				ПК(У)-10.У1	Умеет выполнять качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции, химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала
				ПК(У)-10.31	Знает методы идентификации и количественного определения сырья, материалов и готовой продукции химическими и физико-химическими методами
		ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	ДПК(У)-1.B1	Владеет опытом использования методик анализа для проведения химических и физико-химических экспериментов при аналитическом контроле, проводить обработку результаты анализа и оценивать их погрешности
				ДПК(У)-1.У1	Умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты для заданной аналитической задачи, проводить статистическую обработку результатов анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик
				ДПК(У)-1.31	Знает этапы проведения качественного и количественного химического и физико-химического анализа, методы обработки результатов анализа

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	Применять знания законов, теорий, уравнений, свойств анализируемых веществ при выборе метода и схемы	ОПК(У)-1	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 7.	П, ТК1, ПА1

	определения химическими и физико-химическими методами анализа.			
РД-2	Самостоятельно выбирать схему анализа, оптимальный метод анализа	ОПК(У)-1	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 7. Раздел 11.	П, ТК1, ПА1
РД-3	Самостоятельно выполнять качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции на основе измерения величины аналитического сигнала	ПК(У)-10	Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 8. Раздел 9. Раздел 10.	П, ТК1, ТК2, ПА2, ДП1, ПА1
РД-4	Самостоятельно проводить статистическую обработку результатов анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик	ДПК(У)-1	Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 8. Раздел 9. Раздел 10.	П, ТК1, ТК2, ПА2, ДП1, ПА1

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 бально-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, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«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%	«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%	«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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы: Тема «Методы осадительного титрования» 1. Вычислите концентрацию ионов серебра в растворе после сливания равных объемов 0.1М растворов нитрата серебра и бромида калия Выберите один ответ: • $7.3 \cdot 10^{-7}$ моль/л • $1.5 \cdot 10^{-8}$ моль/л • $1.7 \cdot 10^{-5}$ моль/л • $5.3 \cdot 10^{-13}$ моль/л 2. Вычислите значение pH начала осаждения $\text{Fe}(\text{OH})_3$ из 0,001 М раствора FeCl_3, $K_s^0 = 6.3 \cdot 10^{-38}$ Выберите один ответ: • 2.59 • 10.0 • 5.06

		3. Укажите интервал скачка на кривой титрования 10 мл 0.01М раствора иодида калия 0.01М раствором нитратом серебра. Погрешность определения 0.1%. Выберите один ответ: • 5.3 – 9.0 • 5.3 – 10.8 • 1.0 – 10.8 • 5.3 – 11.8 4. Вычислите значение pCl в точке эквивалентности при титровании раствора хлорида натрия нитратом серебра Ответ:
2.	ИДЗ 1(ч.1)	Вариант . 1.Сущность титриметрических методов анализа. Закон эквивалентов. 2.Рассчитайте навеску перманганата калия для приготовления 500 см³ 0,05н раствора. 3.Какова молярная концентрация, титр азотной кислоты, если на титрование 0,5300 г химически чистой Na_2CO_3 расходуется 12,0 см³ кислоты? 4.До какого объема следует разбавить 500 см³ 0,1 н $K_2Cr_2O_7$, чтобы получить раствор с $T(K_2Cr_2O_7)$, равным 0,003922 г/см³?
3.	ИДЗ 2(ч.1)	Вариант 1.Общая характеристика метода кислотно-основного титрования. Рабочие растворы, стандартные и определяемые и вещества. 2.Общая характеристика метода перманганатометрии. 3.Рассчитайте и постройте кривую титрования 0,1 М раствора муравьиной кислоты 0,1 М раствором

		гидроксида натрия. Обоснуйте выбор индикатора. 4. Будет ли перманганат калия окислять ионы Ce^{3+} в кислой среде? Вычислить константу равновесия реакции.
4.	ИДЗ 3(ч.1)	Вариант. 1. Сущность осадительного титрования. Аргентометрическое определение хлорид-ионов по методу Мора. 2. Какие требования предъявляются к осаждаемой и весовой формам в гравиметрическом анализе? 3. Рассчитать концентрации ионов серебра и хлорид-ионов в растворе после смешения 100 мл 0.1M раствора хлорида натрия с 99.9 мл 0.1M раствора нитрата серебра. 4. Вычислите произведение растворимости CaF_2, если массовая концентрация насыщенного раствора соли составляет 17 мг/дм³.

5.	ИДЗ (ч.2)	Вариант 1. Концентрирование в анализе. Абсолютное, относительное концентрирование. 2. Основные узлы газового хроматографа. Принцип работы катарометра и пламенно-ионизационного детектора. 3. На колонке длиной 3 м время удерживания одного из компонентов равно 54,4 с, полуширина хроматографического пика этого компонента 4 мм. Скорость движения диаграммной ленты 600 мм/ч. Рассчитать число теоретических тарелок и высоту, эквивалентную теоретической тарелке. 4. Через колонку, заполненную 100 мл катионита марки КУ-2, пропущена вода с жесткостью 12,4 мэкв/л. Количество пропущенной воды до появления Ca^{2+} в фильтрате равно 12 л. Определить обменную емкость катионита. 5. Сущность метода атомно-эмиссионной спектроскопии. Качественный анализ. 6. Вычислить молярный коэффициент поглощения комплекса железа с о-фенантролином, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,116 мг железа в 25 мл, при толщине слоя кюветы 1 см равна 0,460. 7. Навеску 1,0000 г металла, содержащего олово, растворили в кислоте и разбавили раствор водой до 100 мл. Из полученного раствора отобрали 5 проб по 10,00 мл, из них после обработки дитиолом получили по 25 мл окрашенных растворов, оптические плотности которых были 0,320; 0,350; 0,300; 0,310; 0,330. При приготовлении стандартного раствора 1,0000 г металла, содержащего 4,56 % олова, растворили и обработали в тех же условиях. Оптические плотности полученных растворов равны 0,200; 0,230; 0,230; 0,210; 0,240. Определить массовую долю (%) олова в металле. 8. Сущность метода ионометрии. Характеристика ионселективных электродов с твердыми мембранами. Возможности метода в анализе. 9. Из анализируемого раствора, содержащего ионы трехвалентного металла, в результате электролиза при силе тока 1,0 А за время 35 минут было выделено на катоде 0,3772 г металла. Определить, какой металл был в растворе, если выход по току равен 100 %. 1.
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы:

		Лабораторная работа «Стандартизация раствора HCl по буре» 1. Приготовление растворов. 2. Что такое установочные вещества? 3. Примеры установочных веществ метода нейтрализации. 4. Приготовление растворов по фиксаналу. Что такое фиксанал? 5. Что такое стандартизация? 6. Какой индикатор используется в работе и почему?
7.	Экзамен	Билет № 1 Блок схема хроматографа. 2. Кривые амперометрического титрования. Расчет количества вещества. 3. Закон аддитивности в методе молекулярной абсорбционной спектроскопии. 4. Навеску сплава массой 0,3578 г растворили и через полученный раствор в течение 10,0 минут пропускали ток силой 0,10 А, в результате чего на катоде полностью выделилась медь. Определить массовую долю (%) меди в сплаве, если выход по току составлял 100%.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование (ч.1)	Электронный курс(10 тестов)
2.	Идз(ч.1,5 семестр-3 задания; ч.2 ,6 семестр -1 задание)	Электронный курс.Устный индивидуальный опрос в аудитории.
3.	Защита лабораторной работы(ч.1.5семестр-4 л/р; ч.2.6 семестр-4л/р).	Письменный отчет по лабораторной работе. Индивидуальная устная защита полученных экспериментальных данных
4.	Экзамен	Устный индивидуальный опрос

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2022/ 2023 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»</i> по направлению 18.03.01 «Химическая технология»	Лекции	18	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	6	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	40	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	176	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	0 - 54 баллов			6	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (*сформулировать для конкретной дисциплины*):

- РД-1 Применять знания законов, теорий, уравнений, свойств анализируемых веществ при выборе метода и схемы определения химическими и физико-химическими методами анализа.
- РД-2 Самостоятельно выбирать схему анализа, оптимальный метод анализа
- РД-3 Самостоятельно выполнять качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции на основе измерения величины аналитического сигнала
- РД-4 Самостоятельно проводить статистическую обработку результатов анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик

Оценочные мероприятия:

5 семестр(зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Тестирование(ЭК)	10	10
ТК2	Выполнение ИДЗ(ЭК)	3	30

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ДП1	Итоговый тест (ЭК)	1	10

ТКЗ	Выполнение Л/Р	4	40
Промежуточная аттестация:			80
ПА1	Зачет	1	20
	ИТОГО		100

	ИТОГО		10

6 семестр(ч.2)-экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТКЗ	Выполнение лабораторной работы	4	40
ТК2	Выполнение ИДЗ(ЭК)	1	40
Промежуточная аттестация:			20
ПА2	Экзамен	1	20
	ИТОГО		100

5семестр (Электронный курс)

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	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Введение в Аналитическую химию		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
2		РД1 РД2	Лекция 2. Теоретические основы титриметрического метода анализа. Тест1.Способы выражения концентраций.		2 3			ОСН 1,3 ДОП 1,2	ЭР 1	ВР 1
						ТК1	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	Видео-ресурсы
3		РД1 РД2	Лекция 3.Классификация титриметрических методов анализа..		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест2. Расчеты при приготовлении растворов.		3	ТК1	1	ДОП 1,2		
			ИДЗ 1. Титриметрический метод анализа.Способы выражения концентрации. Расчеты при приготовлении растворов.		4	ТК2	10	ДОП 1	ЭР 1	
4		РД1 РД2	Лекция 4.Кислотно-основное равновесие.		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест3. Кислотно-основное равновесие		3	ТК1	1	ДОП 1,2		
5		РД1 РД2	Лекция 5. . Кислотно-основное титрованиеТ		2			ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Тест4. Кислотно-основное титрованиеТ		3	ТК1	1	ДОП 1,2		
6		РД1 РД2	Лекция 6. Равновесие в окислительно-восстановительных системах.		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест5.Равновесие в гетерогенных системах.		3	ТК1	1			
7		РД1 РД2	Лекция 7.Теоретические основы окислительно-восстановительного титрования.		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест6. Окислительно-восстановительного титрования.		3	ТК1	1	ДОП 1,2		
			ИДЗ 2. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование.		4	ТК2	10	ДОП 1,2	ЭР 1	
8		РД1 РД2	Лекция 8.Характеристика равновесия в гетерогенных системах..		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест7. Характеристика равновесия в гетерогенных системах..		3	ТК1	1	ДОП 1,2	ЭР 1	
9		РД1 РД2	Лекция9. Равновесие в растворах комплексных соединений.		2				ЭР 1	
			Тест8. Равновесие в растворах комплексных соединений.		3	ТК1	1			
10-11-		РД1 РД2 \\	Лекция 9. Теоретические основы осадительного и комплексонометрического титрования.		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест 9. Теоретические основы осадительного и комплексонометрического титрования.		3	ТК1	1	ДОП 1,2	ЭР 1	
12-13		РД1 РД2	Лекция 10 Теоретические основы метода гравиметрии...		2			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Тест10. Теоретические основы метода гравиметрии...		3	ТК1	1	ДОП 1,2	ЭР 1	
14		РД1 РД2	Задание3.. Осадительное и комплексонометрическое титрование.Гравиметрический анализ		4	ТК2		ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			.				1	ДОП 1,2		
15-16		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция1. Теоретические основы титриметрических методов анализа.	2	1			ОСН 1,3	ЭР 1	ВР 1
			Лекция2. Теоретические основы –и особенности кислотно-основного титрования	2	1					
			Лекция23 Теоретические основы окислительно восстановительного титрования	2	1					
			Лекция2 Теоретические основы осадительного титрования. Гравиметрический анализ	2	1					
			Лекция2							
			Лабораторная работа №1. Приготовление раствора соляной кислоты. Лабораторная работа 2. Стандартизация раствора HCl по буре .	2	2	ТК2	10	ДОП 1,2	ЭР 1	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	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 3. Определение Na_2CO_3 в растворе.	2	2	ТК2	10			
			Лабораторная работа 4. Определение Fe (II) методом перманганатометрии	2	2	ТК2	10			
				2	2	ТК2	10			
				2	2		0	ОСН 1,3 ДОП 1,2	ЭР 1	ВР 1
17-18		РД1 РД2 РД3	Практическое занятие 1.Способы выражения концентрации. Расчеты при приготовлении растворов.	2	2					
		РД4	Практическое занятие 2. Расчеты в кислотно-основном титровании	2	2					
			Практическое занятие 3. Расчеты в окислительно-восстановительном и осадительном титровании..	2	2					
			<i>Зачет. Защита всех практических занятий.</i>		4	ПА1	20	ДОП 1,3-5		ВР 1
			Общий объем работы по дисциплине (ч.1)		100		100			

6 семестр (Электронный курс)

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	Видео-ресурсы
1-2		РД1 РД2	. Тема.1.Введение в Физико-химические методы анализа.		4			ОСН 2,4		ВР 2
3-5		РД1 РД2	Тема2. Методы маскирования ,разделения,концентрировани.		6			ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
6-8		РД1 РД2	Тема3. Общая характеористика хроматографических методов анализа..		10			ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
9-11		РД1 РД2	Тема4. Основы спектроскопических методов.		10			ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
12-14		РД3 РД4	Тема5.Электрохимические методы анализа.		10			ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			ИДЗ		10	ТК2	40	ОСН 2,4 ДОП 1,3-5	ЭР 1	
15-16		РД1 РД2 ДЗ РД4	Лекция 1. Особенности газовой и жидкостной хроматографии.	2	2			ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лекция 2.Сущность электрохимических методов.	2	2					
			Лекция 3.Основы спектроскопических методов	2	2					
			Лабораторная работа 1. Качественный анализ в газовой хроматографии.	2	2.5	ТК3	10	ДОП 1,3-5		
			Лабораторная работа 2. Количественный анализ в газовой хроматографии.	2	2.5	ТК3	10			

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	Видео-ресурсы
17		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4. Методы маскирования , разделения,концентрирования. Лабораторная работа 3. Определение Fe^{2+} , MnO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ методом амперометрического титрования. Лабораторная работа 4.. Фотометрическое определение Cu (II) методом градуировочного графика	2 2 2	2 2.5 2.5	 ТК3 ТК3	 10 10	ОСН 2,4 ДОП 1,3-5 ДОП 1,3-5 ОСН 2,4	ЭР 2 ЭР 2	ВР 2
18		РД1 РД2 РД3 РД4	Экзамен		20	ПА2	20	ОСН 1-4 ДОП 1,3-5	ЭР 1,2	ВР 2
			Общий объем работы по дисциплине(ч.2)	16	100		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Основы аналитической химии [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю.А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012, Т.1. — 384 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-34.pdf
ОСН 2	Основы аналитической химии [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю. А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012, Т.2. — 409 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-35.pdf
ОСН 3	Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: [Электронный ресурс] / В.П. Васильев . — 7-е изд., стер. — Москва: Дрофа , 2009 - Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа. — 2009. — 368 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-21.pdf
ОСН 4	Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: [Электронный ресурс] / В.П. Васильев . — 7-е изд., стер. — Москва: Дрофа , 2009 - Кн. 2 : Физико-химические методы анализа . — 2009. — 384 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-22.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии [Электронный ресурс] / Ю.Ю. Лурье. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Альянс, 2013. — 448 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-15.pdf

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Персональный сайт преподавателя	http://portal.tpu.ru/SHARED/o/OAA/academic
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Аналитическая химия: видеолекции [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ). — Электрон. дан. — Томск: ТПУ Moodle, 2017. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11501

ДОП 2	Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина, Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 96 с. http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m238.pdf
ДОП 3	Аналитическая химия и ФХМА. Лабораторный практикум. Часть 2: Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m275.pdf
ДОП 4	Основы аналитической химии и химического анализа (для геологов) : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Н. Чернышова, О.А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 308 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m052.pdf
ДОП 5	Физико-химические методы исследования и анализа; учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m241.pdf
ДОП 6	Хроматографические методы анализа: методы анализа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина, Дубова Н.М.; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 80 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m334.pdf

ВР 2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: электронный курс, Ч.2, видеолекции: [Электронный ресурс] / Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2019. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1016