

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химические технологии в биологии и медицине		
Специализация	Химические технологии в биологии и медицине		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой-
руководитель Отделения
химической инженерии на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Е.И. Короткова
	Е.В. Михеева
	О.А. Воронова

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(У)-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 определения химическими и физико-химическими методами анализа.	ОПК(У)-1	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 7.	П, ТК1, ПА1

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 ДПК(У)-1	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 ПК(У)-10	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 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, 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 0.1M 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 M 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 0.01M раствора иодида калия 0.01M раствором нитратом серебра. Погрешность определения 0.1%. Выберите один ответ: • 5.3 – 9.0 • 5.3 – 10.8 • 1.0 – 10.8

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5.3 – 11.8 4. Вычислите значение pCl в точке эквивалентности при титровании раствора хлорида натрия нитратом серебра Ответ:
2.	Презентация	
3.	Коллоквиум	Вопросы: Тема «Хроматографические методы анализа» Билет № 1 1. Классификация методов ФХМА по методам анализа 2. Сущность хроматографического метода анализа 3. Особенности система подачи элюента в ГХ
4.	Реферат	Тематика рефератов: Тема «Окислительно-восстановительное титрование»: 1. Дихроматометрия 2. Броматометрия 3. Цериметрия
5.	Защита лабораторной работы	Вопросы: Лабораторная работа «Стандартизация раствора HCl по буре» 1. Приготовление растворов по фиксаналу. 2. Что такое установочные растворы? 3. Какой индикатор используется в работе и почему?
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: Билет № 1 1. Метод пипетирования 2. Индикаторы в кислотно-основном титровании. Ионно-хромофорная теория. 3. Кривая титрования в методе окислительно-восстановительного титрования 4. Комплексон – Трилон Б 5. Требования к осаждаемой и весовой форме

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Основные узлы газового хроматографа 7. Сформулируйте основной закон светопоглощения 8. Прямая кондуктометрия

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Письменный опрос. Критерии оценивания: 1. Даны верные ответы на все вопросы – 1 балл. 2. Даны верные ответы не на все вопросы – 0,5 балла. 3. Даны неверные ответы на все вопросы – 0 баллов.
2.	Презентация	Устный доклад с презентацией. Качество презентации оценивается в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины). Если в докладе и в презентации не полностью раскрыта тема, то оценка снижается пропорционально выполненному заданию.
3.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится для проверки качества усвоения пройденного материала в письменном виде или устной форме во время аудиторных занятий путем собеседования с преподавателем. Вопросы к коллоквиуму выложены на персональном сайте преподавателя. Ответы на вопросы коллоквиума оцениваются в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины). По результатам собеседования выставляется оценка. Критерии оценивания: 4-5 баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания; 3 балла - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания; 2 балла - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания. Меньше 2 баллов – неудовлетворительные знания, пересдача.
4.	Реферат	Студентам предлагается выполнить и защитить реферат и сделать устный доклад по теме реферата, ответить на вопросы. За реферат студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
5.	Защита лабораторной работы	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для этого он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделаны выводы по лабораторной работе и защищает ее, отвечая на контрольные вопросы (письменной/устной форме) к данной лабораторной работе. За отчет студенты получают

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
6.	Экзамен	Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета». Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т. ч.: – в рамках текущего контроля – 80 баллов, – за промежуточную аттестацию (экзамен) – 20 баллов. Экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы и задачи. Каждый вопрос билета оцениваться баллом (всего по билету 20 баллов). Согласно шкале оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»</i> по направлению 18.03.01 «Химическая технология»	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	з.е.
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:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение лекций	8	4
ТК1	Выполнение лабораторной работы	15	29
ТК2	Выполнение ИДЗ	7	20
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ПА2	Коллоквиум	6	27
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ДП1	Реферат	6	6
ДП2	Тест	2	4
ИТОГО			10

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	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 Теоретические основы титриметрического метода анализа	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД2								
		РД3	Лабораторная работа 1. Приготовление раствора HCl и раствора буре.	2		ТК1	1	ДОП 1,2		
		РД4	Практическое занятие 1. Способы выражения концентрации.	2				ДОП 1		
2		РД3	Лекция 2. Сущность кислотно-основного титрования. Расчет pH в растворах.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	Лабораторная работа 2. Стандартизация раствора HCl по буре	2		ТК1	1	ДОП 1,2		
			Практическое занятие 2. Расчеты при приготовлении растворов.	2				ДОП 1		
3		РД3 РД4	Лекция 3. Кривые титрования в методе нейтрализации.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 3. Определение Na2CO3 в растворе.	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Практическое занятие 3. Расчеты в кислотно-основном титровании.	2				ДОП 1		
			ИДЗ 1. Способы выражения концентрации. Расчеты при приготовлении растворов.		4	ТК2	2	ДОП 1	ЭР 1	
4		РД3 РД4	Лекция 4. Теоретические основы окислительно-восстановительного титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 4. Определение концентрации пищевой уксусной кислоты.	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Практическое занятие 4. Расчеты кривых титрования в кислотно-основном титровании.	2				ДОП 1		
5		РД3 РД4	Лекция 5. Теоретические основы комплексонометодного титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 5. Определение аммиака в солях аммония.	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Коллоквиум 1. Кислотно-основное титрование.	2	10	ПА2	4	ОСН 1,3	ЭР 2	
			ИДЗ 2. Кислотно-основное титрование.		5	ТК2	2	ДОП 1	ЭР 1	
6		РД3 РД4	Лекция 6. Равновесие в гетерогенных системах.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 6. Определение Fe (II) методом перманганатометрии.	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Практическое занятие 6. Расчеты в осадительном титровании.	2				ДОП 1		
7		РД3 РД4	Лекция 7. Теоретические основы осадительного титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 7. Определение Си (II) методом иодометрии.	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Коллоквиум 2. Окислительно-восстановительное титрование.	2	10	ПА2	4	ОСН 1,3	ЭР 2	
			ИДЗ 3. Окислительно-восстановительное титрование.		5	ТК2	2	ДОП 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
8		РД3 РД4	Лекция 8. Теоретические основы метода гравиметрии.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
			Лабораторная работа 8. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии	2		ТК1	2	ДОП 1,2		
			Практическое занятие 8. Расчеты в осадительном титровании.	2				ДОП 1		
			Конференц-неделя 1							
9		РД1	Коллоквиум 3. Гетерогенное равновесие и осадительное титрование.	2	20	ПА2	4	ОСН 1,3	ЭР 2	
		РД2	ИДЗ 4. Равновесие в гетерогенных системах.		5	ТК2	2	ДОП 1	ЭР 1	
		РД3 РД4								
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	48	59					
10		РД1	Лекция 9. Введение в Физико-химические методы анализа.	2		П	0,5	ОСН 2,4		ВР 2
		РД2	Лабораторная работа 9. Качественный и количественный анализ в ГЖХ.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-6		
		РД3	Практическое занятие 8. Расчеты в ФХМА.	2				ДОП 1		
		РД4								
11		РД3 РД4	Лекция 10. Сущность хроматографического метода разделения веществ.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 10. Определение нейтральной соли в растворе методом ионообменной хроматографии.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-6		
12		РД3 РД4	Лекция 11. Особенности газовой и жидкостной хроматографии.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 11. Фотометрическое определение Си (II) методом градуировочного графика.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		
			Коллоквиум 4. Хроматографические методы.	2	10	ПА2	5	ОСН 2,4	ЭР 2	
			ИДЗ 5. Хроматографические методы.		5	ТК2	4	ДОП 1	ЭР 1	
13		РД3 РД4	Лекция 12. Основы спектроскопических методов.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 12. Фотометрическое определение Fe (II) методом добавок.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		
14		РД3 РД4	Лекция 13. Метод молекулярно-абсорбционной спектроскопии.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 13. Определение Fe^{2+} , MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$ методом амперометрического титрования.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		
			Коллоквиум 5. Спектроскопические методы.	2	10	ПА2	5	ОСН 2,4	ЭР 2	
			ИДЗ 6. Спектроскопические методы.		5	ТК2	4	ДОП 1	ЭР 1	
15		РД3 РД4	Лекция 14. Сущность электрохимических методов.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Потенциометрические методы анализа.							
			Лабораторная работа 14. Определение NO_3^- в воде методом ионометрии.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
16		РД3 РД4	Лекция 15. Электрохимические методы, основанные на протекание тока через систему.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 16. Определение неорганических (H_3PO_4) и органических кислот (CH_3COOH) методом потенциометрического титрования.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		
			Коллоквиум 6. Электрохимические методы.	2	10	ПА2	5	ОСН 2,4	ЭР 2	
			ИДЗ 7. Электрохимические методы.		5	ТК2	4	ДОП 1	ЭР 1	
17		РД2	Лекция 16. Методы пробоотбора и пробоподготовки.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 16. Зачетная работа	2		ТК1	1	ОСН 2,4		
18		РД2	Конференц-неделя 2							
			Презентация	2			1	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 1
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	45		80			
		РД1 РД2 РД3 РД4	Экзамен		24	ПА1	20	ОСН 1-4 ДОП 1-6	ЭР 1,2	ВР 1,2
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		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

№ (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/

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 гравиметрические 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
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

№ (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: TPU Moodle, 2017. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11501
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.	https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1016

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

	дан.. — Томск: TPU Moodle, 2019. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	