

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
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 специализации		Волгина Т. Н.
Преподаватель		Воронова О.А.

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	Результаты освоения ООП	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	Р1	ОПК(У)-1.В9	Владеет методами проведения химического и физико-химического анализа
					ОПК(У)-1.У30	Умеет выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи
					ОПК-1.325	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	Р5	ПК(У)-10.В1	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	Р5	ДПК(У)-1.В1	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 0.1М 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.	Презентация	
3.	Коллоквиум	Вопросы:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 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
2.	Презентация	Устный доклад с презентацией
3.	Коллоквиум	Письменный и устный индивидуальный опрос
4.	Реферат	Устный доклад
5.	Защита лабораторной работы	Письменный отчет по лабораторной работе. Индивидуальная устная защита полученных экспериментальных данных
6.	Экзамен	Устный индивидуальный опрос

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019 / 2020 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.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	206	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:

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 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 Теоретические основы титриметрического метода анализа	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД2	Лабораторная работа 1. Приготовление раствора HCl и раствора буры.	2		ТК1	1	ДОП 1,2		
		РД3	Практическое занятие 1. Способы выражения концентрации.	2				ДОП 1		
		РД4								
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	Лекция 3. Кривые титрования в методе нейтрализации.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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	Лекция 4. Теоретические основы окислительно-восстановительного титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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	Лекция 5. Теоретические основы комплексонометрического титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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	Лекция 6. Равновесие в гетерогенных системах.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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	Лекция 7. Теоретические основы осадительного титрования.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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	
8		РД3	Лекция 8. Теоретические основы метода гравиметрии.	2		П	0,5	ОСН 1,3	ЭР 2	ВР 1
		РД4	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		
9		РД1	Конференц-неделя 1							
		РД2	Коллоквиум 3. Гетерогенное равновесие и осадительное титрование.	2	20	ПА2	4	ОСН 1,3	ЭР 2	
		РД3	ИДЗ 4. Равновесие в гетерогенных системах.		5	ТК2	2	ДОП 1	ЭР 1	
		РД4								
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	48	59					

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
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	Лекция 10. Сущность хроматографического метода разделения веществ.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
		РД4	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	Лекция 12. Основы спектроскопических методов.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
		РД4	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	Лекция 14. Сущность электрохимических методов. Потенциометрические методы анализа.	2		П	0,5	ОСН 2,4	ЭР 2	ВР 2
		РД4	Лабораторная работа 14. Определение NO_3^- в воде методом ионометрии.	2		ТК1	2	ДОП 1,3-5		
16		РД3 РД4	Лекция 15. Электрохимические методы, основанные на протекании 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)
ОС Н 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
ОС Н 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
ОС Н 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
ОС Н 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)
ДО П 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
ДО П 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
ДО П 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

№ (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
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: ТПУ Moodle, 2019. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1016

	университета, 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m275.pdf
ДО П 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
ДО П 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
ДО П 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

Составил:

«22» 06 2019 г.

(Воронова О.А.)

Согласовано:

Руководитель подразделения
«22» 06 2020 г.

(Короткова Е.И.)