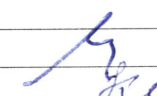
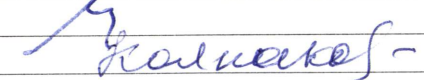


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки/ специальность	19.03.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Биотехнология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ
(на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	Короткова Е.И.
	Лесина Ю.А.
	Колпакова Н.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Углубленный курс физической химии» 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
Углубленный курс физической химии	5	ОПК(У)-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р4	ОПК(У)-2.В22	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
					ОПК(У)-2.В23	Владеет навыками экспериментального определения физико-химических параметров химических реакций и фазовых переходов
					ОПК(У)-2.У24	Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса
					ОПК(У)-2.У25	Умеет применять уравнения для расчета параметров химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
					ОПК(У)-2.324	Знает уравнения химической термодинамики; химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах
					ОПК(У)-2.325	Знает методы описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах

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, методов физической химии при изучении и разработке биотехнологических процессов	ОПК(У)-2	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Тестирование в электронном курсе Индивидуальное домашнее задание Коллоквиумы Защита отчета по лабораторной работе
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов	ОПК(У)-2	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Индивидуальное домашнее задание Защита отчета по лабораторной работе
РД-3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций	ОПК(У)-2	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиумы
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ОПК(У)-2	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Индивидуальное домашнее задание 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, 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 дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	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%	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%	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
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальное домашнее задание	Задача 1. Пользуясь справочными данными, рассчитайте, на сколько изменится рН раствора HClO_4 в воде при температуре 298 К, если концентрацию изменить от 0,1 до 0,5 моль/л. Задача 2. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при температуре 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Чему будет равна концентрация ионов водорода и рН раствора, если к 1 л 1М раствора уксусной кислоты добавить 8,2 г ацетата натрия? Считать раствор идеальным, принять, что объем раствора при введении соли практически не изменится. Задача 3. Удельная электрическая проводимость раствора, содержащего 15% NiSO_4 равна 0,254 См/см. Подвижности ионов: $\lambda_{\frac{1}{2}\text{Ni}^{2+}}^{\infty} = 54 \text{ (См} \cdot \text{см}^2 \text{) / моль}$, $\lambda_{\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}}^{\infty} = 80 \text{ (См} \cdot \text{см}^2 \text{) / моль}$. Определите, при какой температуре кипит и замерзает раствор, если его плотность равна 1,171 г/см³?
2.	Коллоквиум	Коллоквиум. Электрохимия. Электрическая проводимость. 1. Теория слабых электролитов Аррениуса,. 2. Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность. Правило ионной силы. 3. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная, молярная электрическая проводимость. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Эстафетный механизм передачи электричества. Кондуктометрия. 4. Электролиз. Правила записи реакций на электродах при электролизе. Законы Фарадея. Коллоквиум. Термодинамика гальванического элемента. Гальванические элементы. 1. Термодинамика гальванического элемента. Типы электродов. Гальванические элементы. 2. Применение метода ЭДС для расчета физико-химических констант. Коллоквиум. Химическая кинетика. Формальная кинетика. Кинетика формально простых реакций 1. Основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс. Формальная кинетика. Понятия: формально простые реакции, прямая и обратная кинетическая задача. 2. Односторонние реакции первого, второго, третьего, нулевого порядка. 3. Методы определения порядка реакций. Коллоквиум. Кинетика сложных реакций. Теории химической кинетики. Катализ. 1. Обратимые, параллельные, последовательные реакции первого порядка. 2. Метод стационарных концентраций Боденштейна.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. 4. Теории химической кинетики. Кинетика цепных реакций. 5. Катализ. Основные понятия. 6. Гомогенный катализ. Общий кислотно-основной катализ. Специфический кислотный катализ. Специфический основной катализ. 7. Гетерогенный катализ. Механизм гетерогенный каталитических реакций.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	Изучение кинетики омыления уксусноэтилового эфира щелочью. 1. Назовите особенности протекания химических реакций в растворах. 2. Каким кинетическим уравнением описывается реакция омыления эфира? Как рассчитывается константа скорости данной реакции? 3. Какие факторы влияют на скорость реакции? 4. Для чего проводится нагревание пробы в конце эксперимента? 5. Опишите лабораторную установку для проведения измерений Изучение кинетики разложения мочевины 1. Назовите особенности протекания химических реакций в растворах. 2. Каким кинетическим уравнением описывается реакция разложения мочевины? Как рассчитывается константа скорости данной реакции? 3. Какие факторы влияют на скорость реакции? 4. Для чего проводится нагревание пробы в конце эксперимента? 5. Опишите лабораторную установку для проведения измерений Изучение скорости каталитического разложения пероксида водорода. 1. Дайте характеристику гомогенному катализу. Назовите особенности каталитических реакций. 2. Назовите особенности протекания каталитических химических реакций в растворах. 3. Каким кинетическим уравнением описывается реакция разложения пероксида водорода? Как рассчитывается константа скорости данной реакции? 4. Какие факторы влияют на скорость реакции? 5. Опишите лабораторную установку для проведения измерений

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	После изучения каждого раздела студенты проходят промежуточную аттестацию в виде сдачи коллоквиума. Ответы на вопросы коллоквиума оцениваются в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
2.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы проводится обсуждение результатов и сдается отчет. За отчет студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
3.	ИДЗ	Студентам предлагается решить 14 задач. За верное решение каждой задачи начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
4.	Зачет	При выполнении всех задний и минимальном рейтинге в 55 баллов студент получает «зачет»

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 <u>«Углубленный курс физической химии»</u> по направлению <u>19.03.01 Биотехнология</u>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	55 – 64 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительн о / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке биотехнологических процессов
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов
РД -3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля -зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
П	Посещение лекций при наличии конспекта	12	12
ТК1	Выполнение лабораторной работы и защита отчета	7	21
ТК2	Выполнение и защита ИДЗ	8	16
ТК3	Доклад-презентация на конференц-неделе	1	3
ТК4	Коллоквиумы	5	20
ТК5	Письменный опрос на практическом занятии	5	4
ЭР1	Тесты в электронном курсе	4	24
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ЭР1	Тестирование в электронном курсе	4	24
ИТОГО			10

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ДП1	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	5	10
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 РД3 РД4	Лекция 1. Теории растворов электролитов. Электропроводность.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 4, 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 1. Электропроводность растворов электролитов. Определение константы диссоциации слабого электролита и произведения растворимости малорастворимого соединения.	2		ТК1	3	ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 3	ЭР 1	
2		РД1 РД2	Лекция 2. Электролиз. Законы Фарадея. Электродный потенциал и типы электродов. Электрохимические цепи	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 4, 5	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 1. Расчет электропроводности растворов электролитов.	2				ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 3	ЭР 1	
3		РД1 РД3 РД4	Лекция 3. Метод ЭДС. Электрохимическая коррозия.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 4, 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 2. Определение pH растворов методом ЭДС.	2		ТК1	3	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 3	ЭР 1	
4		РД1 РД2	Лекция 4. Основные понятия химической кинетики. Формальная кинетика.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 2. Расчеты по законам Фарадея.	2		ТК5	1	ОСН 2		

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
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 3	ЭР 1	
5		РД1	Лекция 5. Методы определения порядка химических реакций.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 3. Определение произведения растворимости методом ЭДС.	2		ТК1	3	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №1		5			ОСН 4		
			Тестирование в электронном курсе. Тест №1.		1	ЭР1	6		ЭР 1	
6		РД1 РД2	Лекция 6. Кинетика сложных химических реакций.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 3. Расчет электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов	2		ТК5	1	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	3	ОСН 2 ДОП 3	ЭР 1	
7		РД1 РД3 РД4	Лекция 7. Теории химической кинетики. Кинетика цепных реакций	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 4. Коллоквиум №1.	2		ТК4	4	ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 3	ЭР 1	
8		РД1 РД2	Лекция 8. Катализ. Классификация реакций гомогенного катализа. Кислотно-основной катализ. Ферментативный катализ. Механизм гетерогенного катализа. 4. Кинетика гетерогенного катализа, теории.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 4. Расчет термодинамических параметров методом ЭДС.	2		ТК5	1	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		6	ТК2	4	ОСН 2 ДОП 3	ЭР 1	
9			Конференц-неделя 1							
			Доклады-презентации на конференции.		2	ТК3	3	ОСН 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	30		37			
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Практическое занятие 5. Определение порядка химических реакций и расчет константы скорости простых реакций.	2		ТК5	1	ОСН 1		

Неде	Дата начала недели	Резу льта т	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литератур а	Интернет- ресурсы	Видео- ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	2	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1	
11		РД1	Лабораторная работа 5. <i>Изучение кинетики омыления уксусноэтилового эфира щелочью. Коллоквиум №2.</i>	2		ТК1 ТК4	3 4	ОСН 3 ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №2.		5			ОСН 4		
			Тестирование в электронном курсе. Тест №2.		1	ЭР1	6		ЭР 1	
12		РД1 РД2 РД3 РД4	Практическое занятие 6. <i>Расчет зависимости константы скорости от температуры.</i>	2				ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	2	ОСН 1	ЭР 1	
13		РД3 РД4	Лабораторная работа 6. <i>Изучение кинетики разложения мочевины.</i>	2		ТК1	3	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №3.		1	ЭР1	6		ЭР 1	
14		РД1 РД2 РД3 РД4	Практическое занятие 7. <i>Расчет кинетики сложных реакций.</i>	2		ТК5	1	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №3.		5			ОСН 4		
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	2	ОСН 1	ЭР 1	
15		РД3 РД4	Лабораторная работа 7. <i>Изучение скорости каталитического разложения пероксида водорода. Коллоквиум №3.</i>	2		ТК1 ТК4	3 4	ОСН 3 ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	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
			Тестирование в электронном курсе. Тест №4.		1	ЭР1	6		ЭР 1	
16		РД1 РД2 РД3 РД4	Практическое занятие 8. <i>Вывод кинетических уравнений в сложных химических процессах.</i>	2				ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	1	ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 8. <i>Изучение кинетики гидролиза сложных эфиров. Коллоквиум №4.</i>	2		ТК1 ТК4	3 4	ОСН 3 ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №4.		5			ОСН 4		
18			Конференц-неделя 2							
			Защита ИДЗ		2	ТК2		ОСН 1, 2		
			Защита отчетов по лабораторным работам		2	ТК1		ОСН 3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	30		100			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Кудряшов И. В. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов / И. В. Кудряшов, Г. С. Каретников. – 7-е изд., стер. – Москва : Альянс, 2008. – 527 с. – Текст : непосредственный
ОСН 2	Сборник задач по электрохимии : учебное пособие / Н. А. Колпакова, Л. С. Анисимова, Н. П. Пикула [и др.]; под ред. Н. А. Колпаковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2016. – 130 с. – Текст : непосредственный
ОСН 3	Сметанина Е. И. Лабораторный практикум по физической химии : учебное пособие / Е. И. Сметанина, В. А. Колпаков ; Национальный исследовательский Томский политехнический

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Сетевой электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Углубленный курс физической химии»	http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=868
ЭР 2	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU.	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/

	университет. – 4-е изд., стер. – Томск : Изд-во ТПУ, 2019. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m067.pdf (дата обращения: 12.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный
ОСН 4	Стромберг А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. – 7-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2009. – 527 с. – Текст : непосредственный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Еремин В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Боршевский. – 2-е изд. испр. – Долгопрудный : Интеллект, 2018. – 848 с. – Текст : электронный // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1022497 (дата обращения: 12.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.
ДОП 2	Колпакова Н. А. Сборник задач по химической кинетике : учебное пособие / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 280 с. – Текст : непосредственный.
ДОП 3	Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – 12-е изд. – Москва : АРИС, 2010. – 239 с. – Текст : непосредственный.
ДОП 4	Основы физической химии. В 2 ч : учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 625 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/116100 (дата обращения: 12.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.
ДОП 5	Сметанина Е. И. Углубленный курс физической химии : курс лекций / Е. И. Сметанина ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m043.pdf (дата обращения: 13.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

ЭР 4	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/ .
Эр 5	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru/ .
Эр 6	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://new.znanium.com/ .
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		

Составил:

«18» 06 2017 г.

(Е.В. Михеева)

Согласовано:

Заведующий кафедрой-руководитель ОХИ на правах кафедры

«18» 06 2017 г.

(Е.И. Короткова)