

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

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)	4		

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

	Е.И. Короткова
	Е.В. Михеева
	Е.И. Сметанина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Углубленный курс физической химии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Углубленный курс физической химии	4	ОПК(У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК(У)-3.В4	Владеет навыками измерения ЭДС гальванических элементов, определения pH растворов, проведения кинетического эксперимента
				ОПК(У)-3.У4	Умеет рассчитывать ЭДС гальванических элементов; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной форме
				ОПК(У)-3.34	Знает механизм протекания электрохимических, химических и каталитических процессов, закономерности и основные уравнения
		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.В4	Владеет методами кондуктометрии и потенциометрии для исследования процессов в различных химических процессах и системах
				ДПК(У)-1.У4	Умеет составлять электрохимические элементы, выводить кинетические уравнения для сложных многокомпонентных систем
				ДПК(У)-1.34	Знает методы исследования равновесий в растворах электролитов, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных, каталитических реакций

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			
РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке химико-технологических процессов	ОПК(У)-3	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Тестирование в электронном курсе Письменные опросы на практических занятиях Индивидуальное домашнее задание Коллоквиумы Защита отчета по лабораторной работе
РД2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов	ОПК(У)-3	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Индивидуальное домашнее задание Тестирование в электронном курсе Защита отчета по лабораторной работе
РД 3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций	ДПК(У)-1	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиумы
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ДПК(У)-1	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 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.	Письменный опрос на практическом занятии	1. Дать определение удельной электрической проводимости раствора электролита. 2. Закон разведения Оствальда в математическом виде. 3. Первое приближение Дебая-Хюккеля 4. Определить тип электрода, на котором протекает реакция: $\text{ClO}_2 + \bar{e} = \text{ClO}_2^-$ 5. Определить направление диффузионного потенциала на границе растворов одинаковой концентрации при $T=298\text{K}$ $\text{LiNO}_3 \mid \text{KNO}_3$ если $\lambda_{\text{Li}^+} = 38,6 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$; $\lambda_{\text{NO}_3^-} = 71,46 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$; $\lambda_{\text{K}^+} = 73,5 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. 6. Составить концентрационный электрохимический элемент с двумя растворами электролитов разной концентрации $\text{KOH} \parallel \text{KOH}$ $a_1 = 0,001 \quad a_2 = 0,01$
2.	Индивидуальное домашнее задание	Задача 1. Пользуясь справочными данными, рассчитайте, на сколько измениться pH раствора HClO_4 в воде при температуре 298K, если концентрацию изменить от 0,1 до 0,5 моль/л. Задача 2. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при температуре 298K равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Чему будет равна концентрация ионов водорода и pH 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 $1,171 \text{ г/см}^3$?
3.	Тестирование в электронном курсе	Вопросы: 1. Электрическая проводимость растворов электролитов при повышении температуры - уменьшается - остается постоянной увеличивается - проходит через максимум 2. Катод – это электрод - заряженный положительно заряженный отрицательно

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		в) на котором протекают реакции окисления 3. Связь между радиусом ионов и их подвижностью а) связи между радиусом и подвижностью нет б) чем больше радиус, тем меньше подвижность ионов в) чем больше радиус, тем больше подвижность ионов г) зависит от природы иона
4.	Презентация (доклад на конференц-неделе).	Темы докладов (примеры): 1. Физиолог Луиджи Гальвани. 2. Создание вольтовой батареи. 3. Майкл Фарадей. 4. Устройство современных источников тока. 5. Защита от коррозии морских судов. 6. Катодная защита наземных сооружений. 7. История развития катализа.
5.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Молярная электрическая проводимость растворов электролитов (определение, размерность, расчет, от чего зависит, уравнения, графики). 2. Определение pH растворов методом ЭДС (используемые электроды, цепи, вывод уравнений расчета). 3. Механизм гетерогенного катализа. Стадии, параметры.
6.	Защита отчета по лабораторной работе	Вопросы: 1. Опишите принципиальную схему измерения электрической проводимости раствора электролита. 2. Почему при измерении используется переменный ток высокой частоты? 3. Влияет ли количество жидкости, взятой для определения, на величину электрической проводимости?
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Адсорбция на поверхности твердого катализатора. Зависимость адсорбции от температуры и давления. Изотерма адсорбции Ленгмюра. 2. Под каким давлением поступает водород в левый электрод, если ЭДС элемента: $\text{Pt, H}_2 \mid \text{HCl} \mid \text{H}_2, \text{Pt}$ $P_{\text{H}_2} = ? \quad c = 0,01\text{M} \quad P_{\text{H}_2} = 1 \text{ атм}$ при 25°C равна 0,0069 В, а средний коэффициент активности раствора соляной кислоты равен

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий								
		0,904? 4. Щелочное омыление этилового эфира уксусной кислоты характеризуется следующими константами скоростей при различных температурах: <table><tr><td>T, K</td><td>273</td><td>293</td><td>298</td></tr><tr><td>$k, \text{мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$</td><td>1,17</td><td>5,08</td><td>6,56</td></tr></table> Вычислите энергию активации и время протекания половины реакции при 298 K, если взаимодействуют 0,025 моль/л раствора эфира и щелочи.	T, K	273	293	298	$k, \text{мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$	1,17	5,08	6,56
T, K	273	293	298							
$k, \text{мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$	1,17	5,08	6,56							

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Практическое занятие начинается с письменного опроса, которое включает в себя 2-3 коротких вопроса или задания, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 5 минут, затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 0,3-0,5 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 1 балла. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо самостоятельно повторить материал предыдущих занятий и подготовиться самостоятельно к теме текущего занятия, используя, материал учебников и/или учебных пособий. Требования к оформлению письменного опроса: 1. В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. 2. Содержание ответа должно соответствовать рекомендуемым учебникам или учебным пособиям, с использованием точных формулировок и понятий. Критерии оценивания одного задания: 1) Задание выполнено полностью верно – 1 балла. 2) Задание выполнено наполовину верно – 0,5 балла. 3) Задание не выполнено – 0 баллов.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Всего за семестр студент выполняет 8 индивидуальных заданий, каждое из которых содержит 1-3 задач, упражнений или вопросов. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность).

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Каждое индивидуальное задание студент должен решить в течении 1-2 недель, следующих за занятием, на котором ИДЗ было выдано. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 16 баллов. Критерии оценки одного задания: - Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 1 балл. - Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – $0 \div 0,5$ баллов Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов
3.	Тестирование в электронном курсе	Тестирование проводится в электронном курсе. Всего за семестр студент должен выполнить 4 теста. Каждый тест содержит 20-35 вопросов и заданий (задач). Время выполнения каждого теста варьируется от 40 до 60 минут. Тесты выполняются после освоения студентом соответствующего раздела дисциплины. Суммарный рейтинг за тесты 4 балла.
4.	Презентация (доклад на конференц-неделе).	Тема доклада выдается на 5-6 неделе семестра по предложенным преподавателем темам. Сдается на конференц-неделе. Оценивается дополнительными баллами – 3 балла. Если в докладе и в презентации не полностью раскрыта тема, то оценка снижается пропорционально выполненному заданию.
5.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится для проверки качества усвоения пройденного материала в письменном виде или устной форме во время аудиторных занятий. Вопросы к коллоквиуму выставлены в электронном курсе. Студент отвечает на ряд предложенных вопросов, а потом беседует с преподавателем. По результатам собеседования выставляется оценка. Критерии оценивания: 5 баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания; 4 балла - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания; 3 балла - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания. Меньше 3 баллов – неудовлетворительные знания, пересдача. Коллоквиум принимают преподаватели, ведущие лабораторные занятия.
6.	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. Суммарный рейтинг за

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		лабораторную работу составляет 3 балла. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: • Подготовка и выполнение лабораторной работы – 1 балл. • Отчет по лабораторной работе – 1 балл. • Защита лабораторной работы – 1 балл.
7.	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. Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий. Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины». В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы и задачи. Каждый вопрос билета оцениваться баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме. 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>«Углубленный курс физической химии»</i> по направлению <i>18.03.01 Химическая технология</i>	Лекции	24	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	80	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	144	час.
	F	0 - 54 баллов			4	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке химико-технологических процессов
РД2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов
РД3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
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	4
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ЭР1	Тестирование в электронном курсе	4	4
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.	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. Электрохимические цепи.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 4, 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 2. Определение чисел переноса методом движущейся границы.	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. Метод ЭДС. Электрохимическая коррозия.	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. Основные понятия химической кинетики. Формальная кинетика.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 3. Коллоквиум №1.	2		ТК4	4	ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №1		5			ОСН 4		
			Тестирование в электронном курсе. Тест №1.		1	ЭР1	1		ЭР 1	
6		РД1 РД2	Лекция 6. Методы определения порядка 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. Кинетика сложных химических реакций.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 4. 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	
8		РД1 РД2	Лекция 8. Теории химической кинетики. Кинетика цепных реакций	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	Лекция 9. Катализ. Классификация реакций гомогенного катализа.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
		РД2	Кислотно-основной катализ.							
		РД3 РД4	Лабораторная работа 5. Определение произведения растворимости методом ЭДС.	2		ТК1	3	ОСН 3		

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
			Практическое занятие 5. <i>Определение порядка химических реакций и расчет константы скорости простых реакций.</i>	2		TK5	1	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	TK2	2	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1	
11		РД1	Лабораторная работа 6. <i>Коллоквиум №2.</i>	2		TK4	4	ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №2.		5			ОСН 4		
			Тестирование в электронном курсе. Тест №2.		1	ЭР1	1		ЭР 1	
12		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 10. <i>Ферментативный катализ.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 7. <i>Изучение кинетики омыления уксусноэтилового эфира щелочью.</i>	2		TK1	3	ОСН 3		
			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	TK2	2	ОСН 1	ЭР 1	
13		РД3 РД4	Лабораторная работа 8. <i>Изучение кинетики разложения мочевины.</i>	2		TK1	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	1		ЭР 1	
14		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 11. <i>Механизм гетерогенного катализа.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 9. <i>Коллоквиум №3.</i>	2		TK4	4	ОСН 4		
			Практическое занятие 7. <i>Расчет кинетики сложных реакций.</i>	2		TK5	1	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №3.		5			ОСН 4		
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	TK2	2	ОСН 1	ЭР 1	
15		РД3 РД4	Лабораторная работа 10. <i>Изучение скорости каталитического разложения пероксида водорода.</i>	2		TK1	3	ОСН 3		
			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	1		ЭР 1	
16		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 12. <i>Кинетика гетерогенного катализа, теории.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 11. <i>Изучение кинетики гидролиза сложных эфиров.</i>	2		ТК1	3	ОСН 3		
			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	
17		РД1	Лабораторная работа 12. <i>Коллоквиум №4.</i>	2		ТК4	4	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	32			80			
			Экзамен				20			
			Общий объем работы по дисциплине	64	80		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.znaniy.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.znaniy.com/ .
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		