**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**ПРИЕМ 2019 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 | 2 | семестр | **4** |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **3** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой – руководитель ОХИ на правах кафедры | | Короткова Е.И. |
| Руководитель ООП | | Лесина Ю.А. |
| Преподаватель | | 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 | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Код | Наименование |
| Углубленный курс физической химии | 4 | ОПК(У)-2 | способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-2.В13 | Владеет навыками измерения ЭДС гальванических элементов, определения pH растворов, проведения кинетического эксперимента |
| | | | | ОПК(У)-2.В14 | Владеет методами кондуктометрии и потенциометрии для исследования процессов в различных химических процессах и системах |
| | | | | ОПК(У)-2.У13 | Умеет рассчитывать ЭДС гальванических элементов; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной форме |
| | | | | ОПК(У)-2.У14 | Умеет составлять электрохимические элементы, выводить кинетические уравнения для сложных многокомпонентных систем |
| | | | | ОПК(У)-2.З13 | Знает механизм протекания электрохимических, химических и каталитических процессов, закономерности и основные уравнения |
| | | | | ОПК(У)-2.З14 | Знает методы исследования равновесий в растворах электролитов, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных, каталитических реакций |
| | | УК(У)-6 | способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК(У)-6.В3 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | | УК(У)-6.У3 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации |
| | | | | УК(У)-6.З3 | Знает основные источники получения дополнительной информации |

## 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<br>УК(У)-6 | Раздел 1. Электрохимия<br>Раздел 2. Химическая кинетика<br>Раздел 3. Катализ | Индивидуальное домашнее задание<br>Коллоквиумы<br>Защита отчета по лабораторной работе |
| РД-2 | Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов | ОПК(У)-2 | Раздел 1. Электрохимия<br>Раздел 2. Химическая кинетика | Индивидуальное домашнее задание<br>Защита отчета по лабораторной работе |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Раздел 3. Катализ | |
| РД -3 | Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций | ОПК(У)-2<br>УК(У)-6 | Раздел 1. Электрохимия<br>Раздел 2. Химическая кинетика<br>Раздел 3. Катализ | Защита отчета по лабораторной работе<br>Коллоквиумы |
| РД-4 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях | ОПК(У)-2 | Раздел 1. Электрохимия<br>Раздел 2. Химическая кинетика<br>Раздел 3. Катализ | Индивидуальное домашнее задание<br>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 измениться pH раствора $HClO_4$ в воде при температуре $298\,К$, если концентрацию изменить от 0,1 до 0,5 моль/л.<br>**Задача 2**. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при температуре $298\,К$ равна $1{,}8\cdot10^{-5}$. 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.<br>**Задача 3.** Удельная электрическая проводимость раствора, содержащего 15% $NiSO_4$ равна 0,254 См/см. Подвижности ионов: $\lambda^{\infty}_{½Ni^{2+}}$=54 $(См\cdot см^2)/моль$, $\lambda^{\infty}_{½SO_4^{2-}}$=80 $(См\cdot см^2)/моль$. Определите, при какой температуре кипит и замерзает раствор, если его плотность равна 1,171 г/см$^3$? |
| 2. | Коллоквиум | **Коллоквиум. Электрохимия. Электрическая проводимость.**<br>1. Теория слабых электролитов Аррениуса,.<br>2. Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность. Правило ионной силы.<br>3. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная, молярная электрическая проводимость. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Эстафетный механизм передачи электричества. Кондуктометрия.<br>4. Электролиз. Правила записи реакций на электродах при электролизе. Законы Фарадея.<br>**Коллоквиум. Термодинамика гальванического элемента. Гальванические элементы.**<br>1. Термодинамика гальванического элемента. Типы электродов. Гальванические элементы.<br>2. Применение метода ЭДС для расчета физико-химических констант.<br>**Коллоквиум. Химическая кинетика. Формальная кинетика. Кинетика формально простых реакций**<br>1. Основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс.Формальная кинетика. Понятия: формально простые реакции, прямая и обратная кинетическая задача. |

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

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|
| | | 3. Каким кинетическим уравнением описывается реакция разложения пероксида водорода? Как рассчитывается константа скорости данной реакции?<br>4. Какие факторы влияют на скорость реакции?<br>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

**_____2020_____/_____2021____учебный год**

| ОЦЕНКИ | | | Дисциплина | Лекции | 16 | час. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| «Отлично» | A | 90 - 100 баллов | *«Углубленный курс физической химии»* | Практ. занятия | 16 | час. |
| | | | | Лаб. занятия | 16 | час. |
| «Хорошо» | B | 80 – 89 баллов | по направлению *19.03.01 Биотехнология* | **Всего ауд. работа** | 48 | **час.** |
| | C | 70 – 79 баллов | | СРС | 60 | час. |
| «Удовл.» | D | 65 – 69 баллов | | **ИТОГО** | **108** | **час.** |
| | E | 55 – 64 баллов | | | **3** | **з.е.** |
| Зачтено | P | 55 - 100 баллов | | | | |
| Неудовлетворительно / 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<br>ДОП 3 | ЭР 1 | |
| 5 | | РД1 | Лекция 5. *Методы определения порядка химических реакций.* | 2 | | П | 1 | ОСН 4<br>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<br>РД2 | Лекция 6. *Кинетика сложных химических реакций.* | 2 | | П | 1 | ОСН 4<br>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<br>ДОП 3 | ЭР 1 | |
| 7 | | РД1<br>РД3<br>РД4 | Лекция 7. *Теории химической кинетики. Кинетика цепных реакций* | 2 | | П | 1 | ОСН 4<br>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<br>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<br>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<br>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<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Практическое занятие 5. *Определение порядка химических реакций и расчет константы скорости простых реакции.* | 2 | | ТК5 | 1 | ОСН 1 | | |

| Неде | Дата начала недели | Результат | 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: | | | | | | | |
| | | | Подготовка к лабораторной работе. | | 3 | | | ОСН 3 | ЭР 1 | |
| | | | Выполнение домашних заданий (ИДЗ). | | 3 | ТК2 | 2 | ОСН 1<br>ДОП 2 | ЭР 1 | |
| 11 | | РД1 | Лабораторная работа 5. *Изучение кинетики омыления уксусноэтилового эфира щелочью. Коллоквиум №2.* | 2 | | ТК1<br>ТК4 | 3<br>4 | ОСН 3<br>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<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Практическое занятие 6. *Расчет зависимости константы скорости от температуры.* | 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<br>РД4 | Лабораторная работа 6. *Изучение кинетики разложения мочевины.* | 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<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Практическое занятие 7. *Расчет кинетики сложных реакций.* | 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<br>РД4 | Лабораторная работа 7. *Изучение скорости каталитического разложения пероксида водорода. Коллоквиум №3.* | 2 | | ТК1<br>ТК4 | 3<br>4 | ОСН 3<br>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<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Практическое занятие 8. *Вывод кинетических уравнений в сложных химических процессах.* | 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. *Изучение кинетики гидролиза сложных эфиров. Коллоквиум №4.* | 2 | | ТК1<br>ТК4 | 3<br>4 | ОСН 3<br>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. Ере-мин, 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:
«25» 06 2019 г. _____ (Е.В. Михеева)

Согласовано:
Заведующий кафедрой-руководитель ОХИ на правах кафедры
«25» 06 2019 г. _____ (Е.И. Короткова)