

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:01:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
Б. В. Пекаревский
« 17 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ

Специальность

15.05.01

Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация № 20

"Проектирование технологических комплексов производства энергонасыщенных материалов"

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Факультет **химии веществ и материалов**
Кафедра **физической химии**

Б1.О.08

Санкт-Петербург

2022

Б1.Б.09

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|---------------|---------|---|
| Разработчики: | | доцент Матузенко М.Ю. доцент Акулова Ю. П. |

Рабочая программа дисциплины «Химия» обсуждена на заседании кафедры физической химии, протокол от «_20_» ___января_ 2022 г. № 5

Заведующий кафедрой
физической химии
к.х.н., доц.

_____ С.Г. Изотова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов, протокол от «_15_» ___июня_ 2022 г. № 9

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|---|--|------------------|
| Руководитель направления подготовки « <u>Проектирование технологических машин и комплексов</u> » | | А.Г. Ишутин |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник УМУ | | С.Н. Денисенко |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 5 |
| 3. Объем дисциплины | 5 |
| 4. Содержание дисциплины..... | 6 -15 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 15 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 15 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 16 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 16 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 17 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине..... | 17-18 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 18 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 18 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|--|---|--|
| ОПК- 2. Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении | ОПК-2.3. Знание фундаментальных химических законов, механизмов химических реакций, превращений и свойств веществ | Знать: основные понятия и законы химии, термодинамические и кинетические параметры процессов и физико-химические характеристики веществ (ЗН-1); Уметь: определять и классифицировать и объяснять основные химические процессы в инженерной практике (У-1); Владеть: методами выявления и классификация химических процессов для решения инженерных задач в машиностроении. (Н-1). |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» относится к основной части программы бакалавриата, изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Изучение дисциплины опирается на базовые знания школьных курсов ХИМИИ, ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ.

Полученные в процессе изучения дисциплины ХИМИЯ знания, умения и навыки могут быть использованы в практической деятельности при производстве и эксплуатации оборудования для химико-технологических процессов, при изучении специальных дисциплин на старших курсах.

3. Объем дисциплины.

| | |
|---|-------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 6/216 |
| Контактная работа с преподавателем: | 118 |
| занятия лекционного типа | 54 |
| Занятия семинарского типа, в т.ч. | 54 |
| семинары, практические занятия | 36 |
| лабораторные работы | 18 |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | 10 |
| другие виды контактной работы | - |
| Самостоятельная работа | 62 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Кр, индивидуальные задания |
| Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 36 |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, акад. часы | КСР | Формируемые компетенции |
|--------------|---|--------------------------------------|---|---------------------|------------------------------------|-----|-------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1. | Введение. Основные понятия и определения химии. | 2 | - | 2 | 4 | 1 | ОПК-2 |
| 2. | Строение вещества и химическая связь. | 4 | 4 | - | 4 | 1 | ОПК-2 |
| 3. | Химическая термодинамика. | 6 | 8 | - | 8 | 1 | ОПК-2 |
| 4. | Фазовые равновесия. | 8 | 8 | - | 10 | 1 | ОПК-2 |
| 5. | Ионные равновесия в растворах электролитов. | 6 | 4 | 4 | 4 | 1 | ОПК-2 |
| 6. | Электрохимия. | 8 | 4 | 8 | 14 | 1 | ОПК-2 |
| 7. | Химическая кинетика. | 6 | 2 | 4 | 10 | 2 | ОПК-2 |
| 8. | Специальные вопросы химии. Химические и физические свойства конструкционных металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Использование металлических сплавов и покрытий в технике. Защита от коррозии. Легкие и тяжелые конструкционные металлы. Конструкционные пластические массы. | 14 | 6 | | 8 | 2 | ОПК-2 |
| ИТОГО | | 54 | 36 | 18 | 62 | 10 | 180 |

4.2 Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 1-2. | <p>Введение. Основные понятия и определения химии. Строение вещества и химическая связь. Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Состав атомных ядер. Изотопы. Использование р/а изотопов для неразрушающего контроля материалов. Изменение свойств химических элементов вдоль по периоду и по группе. Сравнение понятий валентность и степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Использование электроотрицательности для определения типа химической связи. Характеристики химической связи. Гибридизация электронных орбиталей. Типы взаимодействия молекул. Конденсация паров и полимеризация. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Комплексообразование. Строение кристаллов. Типы кристаллических решеток.</p> | 6 | Слайд презентация |
| 3. | <p>Химическая термодинамика. 1 начало термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Энергетические эффекты при фазовых превращениях и в химических реакциях. Физический смысл энтропии и ее изменение при фазовых превращениях и в химических реакциях. Свободная энергия Гиббса и ее физический смысл. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Уравнение изобары химической реакции. Выражение для констант равновесия гомогенных и гетерогенных химических реакций. Принцип Ле-Шателье. Выбор оптимальных условий проведения химической реакции.</p> | 6 | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------------|---|----------------------|---------------------|
| 4. | Фазовые равновесия. Основные понятия фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния для воды. Фазовые диаграммы с образованием твердых растворов. Образование твердых растворов. Виды твердых растворов. Свойства различных твердых растворов. Диаграммы «температура кипения-состав». Перегонка. Ректификация как метод переработки углеводородов (нефти). Растворимость газов в жидкости. Закон Генри. Адсорбция и абсорбция газов при решении экологических задач защиты воздушного бассейна. | 8 | |
| 5 | Электролитическая диссоциация воды. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов. Концентрация, активность и коэффициент активности раствора электролита. Закон разведения Оствальда. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Водородный показатель среды-рН. Гидролиз. | 6 | |
| 6. | Электрохимия. Механизм возникновения скачка потенциала на границе Ме—ионы Ме. Электродный потенциал. Водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста для равновесного электродного потенциала. Типы электродов. Типы гальванических элементов. Таблица стандартных потенциалов. Использование стандартных потенциалов для определения направления протекания химической реакции и возможности коррозионного процесса. Коррозия. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозии металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные покрытия. Электрохимические методы защиты (протекторная, катодная и анодная). Изменение свойств коррозионной среды; ингибиторы коррозии. Экономическое значение защиты металлов от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий. | 8 | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 7 | Химическая кинетика. Кинетические кривые. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Кинетические уравнения. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. Энергетическая диаграмма химической реакции. Уравнение Максвелла-Больцмана. Уравнение Аррениуса. Термодинамический и кинетический анализ химической реакции. Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. | 6 | |
| 8. | Специальные вопросы химии. Химические и физические свойства конструкционных металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Использование металлических сплавов и покрытий в технике. Защита от коррозии. Легкие и тяжелые конструкционные металлы. Конструкционные пластические массы. | 14 | |

4.3 Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем акад. часы | Инновационная форма |
|-------|--|------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1-3 | Термохимия. Законы Гесса и Кирхгофа. Понятие энтропии. Ее физический смысл. Свободная энергия Гиббса. Расчет константы равновесия химической реакции при заданной температуре. Ее физический смысл. Принцип Ле-Шателье. Контрольная работа «Термодинамический расчет константы равновесия химической реакции». Индивидуальное задание по химической термодинамике. | 12 | Презентации, работа в группах |
| 4 | Фазовые диаграммы | 8 | |
| 5 | Гидролиз. Расчет pH растворов сильных электролитов. pH - как характеристика химической агрессивности среды. Шкала pH. | 4 | |

| | | | |
|---|--|-----------|--|
| 6 | Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Использование стандартных потенциалов для определения возможности коррозионного процесса. Индивидуальное задание по электрохимии. | 4 | |
| 7 | Химическая кинетика. Определение порядка реакции, энергии активации и температурного коэффициента химической реакции. Индивидуальное задание по химической кинетике. | 2 | |
| 8 | Свойства и применение конструктивных материалов | 6 | |
| | Итого | 36 | |

4.4. Лабораторные занятия

| № п/п | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем акад. часы |
|-------|---|------------------|
| 1 | Введение. Техника безопасности в лаборатории кафедры физической химии. | 2 |
| 2 | Коллоквиум «Потенциалы электродов и ЭДС гальванических элементов». | 2 |
| 3 | Лабораторная работа «Потенциалы электродов и ЭДС гальванических элементов». | 2 |
| 4 | Коллоквиум «Коррозия металлов. Защита от коррозии». | 2 |
| 5 | Лабораторная работа «Коррозия металлов. Защита от коррозии». | 2 |
| 6 | Коллоквиум «Определение pH среды с помощью pH-метра. Калибровка pH-метра». | 2 |
| 7 | Лабораторная работа «Определение pH-среды». | 2 |
| 8 | Коллоквиум «Химическая кинетика». | 2 |
| 9 | Лабораторная работа «Химическая кинетика». | 2 |
| | ИТОГО | 18 |

4.5. Содержание самостоятельной работы студентов

| № | Содержание самостоятельной работы | Кол-во часов | Примечание |
|----|--|--------------|----------------------|
| 1. | Выполнение индивидуального задания по химической термодинамике. Консультации. Анализ типичных ошибок. Подготовка к контрольной работе по химической термодинамике. | 16 | Защита инд. задания. |
| 2. | Выполнение индивидуального задания по фазовым равновесиям. | 10 | Защита инд. задания. |
| 3 | Выполнение индивидуального задания по электрохимии. | 18 | Защита инд. задания. |
| 4 | Выполнение индивидуального задания по химической кинетике. | 10 | Защита инд. задания. |
| 5. | Написание рефератов по теме: «Специальные вопросы химии». | 8 | Защита рефератов. |

| | | | |
|--|-------|----|--|
| | Итого | 62 | |
|--|-------|----|--|

4.4.1. Вопросы для контроля самостоятельного изучения

| Тема | Наименование вопроса |
|---------------------------|---|
| Химическая термодинамика. | Содержание термодинамического метода анализа химической реакции. |
| Электрохимия. | Расчет потенциалов электродов и ЭДС гальванических элементов. Предсказание возможности коррозионного процесса с использованием стандартных потенциалов. |
| Химическая кинетика. | Определение порядка реакции, энергии активации и температурного коэффициента химической реакции. Кинетический анализ химической реакции. |
| Фазовые равновесия. | Анализ фазовых диаграмм с использованием правила фаз Гиббса. |

4.4.2 Вопросы для контроля:

| Тема | Наименование вопроса |
|---------------------------|--|
| Химическая термодинамика. | Объясните физический смысл энтропии. |
| Электрохимия. | Объясните механизм электрохимической коррозии в различных средах. |
| Химическая кинетика. | Сравните термодинамический и кинетический анализ химической реакции. |
| Фазовые равновесия. | Роль твердых растворов в химическом машиностроении. |

4.4.3 Примерный вариант контрольной работы №1. по химической термодинамике.

Рассчитайте константу равновесия химической реакции при заданной температуре и сравните с константой при температуре 298К. Сделайте вывод о целесообразности повышения температуры для данной реакции. Вывод подтвердите анализом уравнения изобары в дифференциальной форме.

4.4.4 Примерный вариант индивидуального задания по электрохимии .

1. Рассчитайте потенциалы электродов и ЭДС элемента, составленного из водородного и хлорного электродов
2. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет окисляться (корродировать), если эти металлы попадут в кислую среду? Составьте схему гальванического элемента, образующего при этом. Напишите суммарную электродную реакцию. Рассчитайте стандартную ЭДС этого элемента.
3. Какой из металлов следует выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, магний или хром? Напишите уравнения реакций, протекающих при коррозии протектора.

4.4.5 Примерный вариант индивидуального задания по химической кинетике.

1. Определите порядок химической реакции (графическим методом или методом подстановки), время полупревращения, константу скорости реакции, время, за которое прореагирует 10% исходного вещества.
2. Определите энергию активации химической реакции, значение константы скорости при заданной температуре и температурный коэффициент данной реакции.

4.4.6. Примерный вариант индивидуального задания по фазовым равновесиям.

1. Определите области диаграммы, где находятся твердые растворы.
2. Рассчитайте число степеней свободы в различных областях диаграммы.
3. Постройте кривые охлаждения для различных исходных расплавов, в том числе и для индивидуальных веществ, образующих данную диаграмму.

4.4.6 Примерные темы докладов по разделу «Специальные вопросы химии».

1. Физические и химические свойства легких конструкционных металлов (магний, бериллий, алюминий, титан). Практическое применение в химическом машиностроении.
2. Физические и химические свойства тяжелых конструкционных металлов (ванадий, хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, галлий, олово, свинец). Практическое применение в химическом машиностроении.
3. Образование твердых растворов. Виды твердых растворов. Твердые растворы в химическом машиностроении.
4. Получение чистых металлов. Электролитическое рафинирование. Зонная плавка.
5. Электролиз. Законы Фарадея. Гальванические покрытия в химическом машиностроении.
6. Использование металлических сплавов и покрытий в химическом машиностроении.
7. Получение металлов. Основные методы восстановления металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов.
8. Электролитическое рафинирование металлов. Зонная плавка.
9. Карбиды, их классификация: карбиды кальция, титана, вольфрама, железа, кобальта, кремния.
10. Токсические свойства газообразных химических соединений.
11. Физико-химические основы переработки углеводов. Ректификация.
12. Сравнительный анализ коррозионной стойкости легких и тяжелых конструкционных металлов в различных средах.
13. Использование термодинамического и кинетического анализов химической реакции для определения оптимальных условий проведения химической реакции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется после успешного выполнения всех лабораторных работ и индивидуальных заданий.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса и задача из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример экзаменационного билета:

1. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса.
2. Классификация электродов. Равновесные электродные реакции. Выражения для потенциалов.
3. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
4. Рассчитать активности ионов водорода в 0,1 М HCl и H₂SO₄.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов/Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова.-М.: Интеграл-Пресс, 2007.-728 с.
2. Афанасьев Б.Н., Акулова Ю.П. Физическая химия; Учебное пособие.-СПб.; Издательство «Лань», 2012.-464 с.
3. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для технических направлений и

специальностей ВУЗов/Н.В. Коровин.-6-е изд., испр.-М.; Высшая школа, 2005.-557 с.

4. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учебник для ВУЗов.-5-е изд., исправл.-СПб: Химиздат, 2007. -624 с.

б) дополнительная литература:

5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для ВУЗов/Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной.-М.: Интеграл-Пресс, 2008.-240 с.

6. Краткий справочник физико-химических величин/ под ред. А.А. Равделя, АМ. Пономаревой.-М. ООО «ТИД «Аз-book», 2009.-240 с., илл.

7. Практические работы по физической химии. Под ред. А.А. Равделя, АМ. Пономаревой.-М. ООО «ТИД «Аз-book», 2007 г.

8. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. Под ред. А.А. Равделя, АМ. Пономаревой.-М. ООО «ТИД «Аз-book», 2005 г.

в) вспомогательная литература:

9. Шиманович И.Л. Химия: метод. указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей ВУЗов/И.Л. Шиманович; 3-е изд., испр.-М.; Высшая школа, 2003.-128 с.

10. В.В. Фролов. Химия. Учеб. пособие для машиностроительных специальностей ВУЗов. М.; Вышш. шк., 1986 г., 543 с.

11. Фуллерены. Учебное пособие/Л.Н. Сидоров, М.А. Юровская и др./ -М.; Изд. «Экзамен», 2005 г. – 688с.

12. Угай Я.А. Неорганическая химия: Учеб. для хим. спец. ВУЗов.-М.; Вышш. шк., 1989 – 463 с.

13. Угай Я.А. Общая химия: Учебник для студентов хим. спец. ун.-М.; Вышш.шк., 1984, 440 с.

14. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. Учебн. пособие для ВУЗов.-М.; Химия, 1990 -352 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Зарубежные научные и учебные центры: NBS USA, MTI UK, ChLab Japan, NSRDS и др.
2. Интерактивная база данных книг и журналов SpringerLink.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химия» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено:

- использовании информационных технологий - чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Excel).

10.3. Информационные справочные системы

- справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

- обучающие ресурсы Международного Союза по Кристаллографии,

www.sciencedirect.com - электронные ресурсы издательства Elsevier,

<http://www.springeropen.com> – открытый доступ.

www.chem.msu.ru – обучающие ресурсы Химического факультета МГУ.

- международные банки данных (PDF, ICDJSA) – по рентгенофазовым стандартам веществ (содержит 140 тыс. стандартов неорганических веществ, минералов и сплавов), ICSD (UNI Bonn) – об атомных кристаллических структурах неорганических веществ (5тыс. данных).

- база данных www.POLPRED.com, ежедневное обновление – единая лента новостей и аналитики на русском языке, 600 источников.

Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ)

Интернет-ресурсы:

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал Режим доступа <http://www.edu.ru/>

2. Электронная библиотека «Библиотех»

3. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.

4. Nanotechnology - Режим доступа - <http://iopscience.iop.org/0957-4484> РНБ, СПбГУ, БАН

5. Nature Nanotechnology/ Режим доступа - <http://www.nature.com/nnano/index.html>

6. Издательство IEEE. Режим доступа - www.ieee.org,

7. Издательство SPRINGER. Режим доступа - www.springerlink.com,

8. Научный центр CHEMWEB. Режим доступа - www.chemweb.com,

9. Научный центр PUBS.ACS. Режим доступа - www.pubs.acs.org,
10. Библиотека DOAJ. Режим доступа - www.doaj.org, RSC Publishing journals Режим доступа www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp,
11. Библиотека патентов. Режим доступа - www.uspto.gov,
12. Химическая энциклопедия. Режим доступа - <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>,
13. Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - www.elibrary.ru ,
14. Библиотека. Режим доступа - www.chemport.ru,
15. Библиотека. Режим доступа - www.diss.rsl.ru,
16. Библиотека. Режим доступа - www.biblioclub.ru,
17. Сайт о нанотехнологиях №1 в России. Режим доступа - www.nanonewsnet.ru.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лабораторных и практических занятий используется приборный парк кафедры физической химии, кафедральные средства оргтехники и интерактивные доски.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Приложение № 1
к рабочей программе
дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|---|-------------------|
| ОПК-2 | Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| ОПК-2.3. Знание фундаментальных химических законов, механизмов химических реакций, превращений и свойств веществ | Знает основные понятия и законы химии, термодинамические и кинетические параметры процессов и физико-химические характеристики веществ (ЗН-1) | Ответы на вопросы к экзамену: № 1, 2, 4-8, 11, 13, 15, 19, 21-33 | Даёт определения основных понятий химии с ошибками | Даёт определения основных понятий химии с незначительными ошибками. с помощью наводящих вопросов | Правильно дает определения основных понятий химии |
| | Умеет определять и классифицировать и объяснять основные химические процессы в инженерной практике для математического моделирования, объяснения и прогнозирования химических процессов. (У-1) | Ответы на вопросы к экзамену: № 3, 9, 14, 17 - 20; выполнение индивидуальных заданий | Называет и поясняет основные химические процессы с ошибками | Поясняет, классифицирует основные химические процессы с небольшими подсказками преподавателя | Способен самостоятельно правильно назвать и классифицировать основные химические процессы |
| | Владеет методами выявления и классификация химических процессов в инженерной практике для математического моделирования, объяснения и | Ответы на вопросы к экзамену: № 5, 6, 10, 12, 14, 16. 22; выполнение индивидуальных | Выполняет индивидуальные задания с ошибками | Показывает частичное понимание с наводящими вопросами и подсказками преподавателя | Самостоятельно дает правильную обоснованную оценку химических процессов, в инженерной практике |

| | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------|--|---|--|
| | прогнозирования химических процессов. | заданий | | химических процессов, в инженерной практике (| |
|--|---------------------------------------|---------|--|---|--|

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена, шкала оценивания на экзамене – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

3. Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия».

А. Для проверки формирования компетенций ОПК-2:

1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и периодический закон.
2. Изменение свойств химических элементов по периодам и группам.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Химическая связь. Электроотрицательность химических элементов.
5. Типы кристаллических решеток.
6. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса.
7. Физический смысл энтропии. Расчет изменения энтропии в химических реакциях.
8. Физический смысл энергии Гиббса. Расчет энергии Гиббса.
9. Термодинамический расчет константы равновесия химической реакции. Ее физический смысл.
10. Принцип Ле-Шателье.
11. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
12. Диаграммы состояния веществ, образующих твердые растворы.
13. Произведение растворимости.
14. Ионные равновесия в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель – рН. Гидролиз. Расчет активности растворов электролитов различной симметрии.
15. Электродный потенциал. Водородная шкала потенциалов. Расчет потенциалов электродов различных типов.
16. типы гальванических элементов. Расчет ЭДС гальванических элементов.
17. Использование стандартных потенциалов для определения возможности протекания химической реакции и коррозионного процесса.
18. Коррозия. Методы защиты от коррозии.
19. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции.
20. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости химической реакции. Уравнение Максвелла-Больцмана. Уравнение Аррениуса.

21. Энергетическая диаграмма химической реакции. Термодинамический и кинетический анализ химической реакции.
22. Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.
23. Строение атома, химические и физические свойства легких конструкционных металлов.
24. Строение атома, химические и физические свойства тяжелых конструкционных металлов.
25. Железо. Чугун и сталь. специальные стали.
26. Основы водородной энергетики.
27. Получение и использование кремния и германия.
28. Типы кристаллических решеток. Понятия о методах исследования строения кристаллов. Влияние типа кристаллической решетки на свойства вещества.
29. Наноматериалы. Фуллерены. Методы получения и свойства. Использование в технике.
30. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Абсорбция газов.
31. Типы коллоидных систем. Удаление коллоидных примесей из природных и сточных вод. Ионный обмен.
32. Диффузия. Энергия активации процесса диффузии. Закон Фика.
33. Кинетика гетерогенных реакций. Зависимость константы скорости гетерогенной реакции от температуры.

И должен быть п.4

