

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 21:11:06
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« » 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программ бакалавриата

Системы и средства автоматизации технологических процессов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **физической химии**

Санкт-Петербург

2016

Б1.Б.08

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент А.А.Ильин

Рабочая программа дисциплины «Химия» обсуждена на заседании кафедры физической химии

протокол от «__» _____ 2016 № __

Заведующий кафедрой

В.В.Гусаров

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов
протокол от «__» _____ 2016 № __

Председатель

С.Г.Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Управление в технических системах»		доцент И.В.Рудакова
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	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия	08
4.4. Самостоятельная работа	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	11
10.2. Программное обеспечение	11
10.3. Информационные справочные системы	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;	<p>Знать: основные понятия и законы химии; принципы заполнения электронных оболочек атомов, закономерности изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в периодической системе; кисотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; виды межмолекулярных взаимодействий;</p> <p>Уметь: использовать основные понятия и законы химии в химических расчетах; объяснять закономерности в изменении свойств химических элементов на основе их электронного строения; составлять уравнения окислительно - восстановительных реакций; знать важнейшие окислители и восстановители, применяемые в лабораторной практике и в промышленных условиях;</p> <p>Владеть: навыками работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</p>
ПК-2	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>Знать: основы строения вещества и учения о химической связи.</p> <p>Уметь: использовать основные положения теории строения вещества для объяснения изменения свойств элементов и их соединений;</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		Владеть: навыками расчета состава растворов, находящихся в жидком, твердом и газообразном состояниях; навыками расчета и экспериментального определения водородного показателя рН растворов, как характеристики кислотно-основных свойств среды.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам базовой части (Б1.Б.8) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на знание химии, физики и математики в объеме программ обязательного среднего (полного) образования.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия» умения и навыки обеспечивают фундамент общехимической подготовки бакалавров в области информатики и управления, создают основу для изучения специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	56
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	43
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (45)

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

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	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Строение вещества. Принципы заполнения электронных оболочек атомов.	4	4	4	10	ОПК-1, ПК-2
2.	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Закономерности в изменении свойств химических элементов.	4	4	4	10	ОПК-1
3.	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ	4	4	8	11	ОПК-1, ПК-2
4.	Химическая связь	4	4	2	10	ОПК-1, ПК-2
5.	Виды межмолекулярных взаимодействий	2	2		2	ОПК-1, ПК-2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Строение атома</u> Понятие о квантовой механике. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Принципы заполнения электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип запрета Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Возбужденное состояние атома. Возможные валентные состояния и степени окисления атомов химических элементов.	4	Просмотр и обсуждение видеофильма (фрагмента лекции MIT на англ. языке)
2	<u>Периодический закон</u> Современная формулировка периодического закона. Закон Мозли. Структура периодической системы элементов. Понятие об s-, p-, d- и f-элементах. Периодическое изменение свойств химических элементов.	4	Просмотр и обсуждение видеофильма (фрагмента лекции MIT на англ. языке)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</u> Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH – характеристика химической агрессивности среды. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.	4	
4	<u>Химическая связь</u> Ионная и ковалентная связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей в приближении линейной комбинации атомных орбиталей. Водородная связь.	4	Слайд-презентация
5	<u>Межмолекулярные взаимодействия</u> Ван-дер-Ваальсовы силы. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Межмолекулярное отталкивание.	2	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Методы расчета концентраций растворов.</u> Способы выражения состава растворов, находящихся в жидком, твердом и газообразном состояниях. Домашнее задание. Контрольная работа.	6	-
1, 2	<u>Свойства химических элементов.</u> Принципы заполнения электронных оболочек атомов. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И.Менделеева. Домашнее задание.	6	Слайд-презентация, групповая дискуссия -

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).</u> Понятие об окислителях и восстановителях. Классификация ОВР, метод электронного и электронно-ионного баланса как способ уравнивания ОВР. Домашнее задание. Контрольная работа.	6	Слайд-презентация-

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
	<u>Вступительное занятие.</u> Инструктаж по технике безопасности. Основные правила проведения измерений и обработки их результатов. Консультации по оформлению лабораторных работ.	2	
3	<u>Приготовление растворов заданной концентрации.</u> Освоение способов выражения состава растворов и выполнение расчета для приготовления раствора. Приготовление растворов различной концентрации.	4	
3	<u>Потенциометрическое измерение рН с помощью стеклянного электрода.</u> Приготовление раствора заданной концентрации, расчет рН раствора, построение калибровочной кривой прибора на основе измеренного и теоретического значения рН.	4	
3	<u>Кондуктометрическое титрование</u> Электропроводность растворов, ячейки для измерения электропроводности. Титрование сильной кислоты сильной щелочью.	4	
	Проведение коллоквиумов и защита лабораторных работ.	4	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение атома. Понятие о квантовой механике. Уравнение Шредингера. Квантовые числа.	3	Устный опрос
1	Принцип минимума энергии, принцип запрета Паули, правило Гунда, правила Клечковского.	3	Устный опрос
1	Возбужденное состояние атома. Возможные валентные состояния и степени окисления атомов химических элементов.	3	Устный опрос
2	Современная формулировка периодического закона. Закон Мозли. Структура периодической системы элементов.	3	Устный опрос
2	Понятие об s-, p-, d- и f-элементах. Периодическое изменение свойств химических элементов.	3	Письменный опрос
3	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH – характеристика химической агрессивности среды.	3	Устный опрос
3	Гидролиз солей.	3	Устный опрос
3	Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.	4	Письменный опрос
4	Основные параметры химической связи. Ионная и ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей в приближении линейной комбинации атомных орбиталей.	3	Устный опрос
4	Гибридизация атомных орбиталей.	3	Устный опрос
4	Метод молекулярных орбиталей в приближении линейной комбинации атомных орбиталей.	3	Устный опрос
4	Водородная связь.	3	Устный опрос
5	Ван-дер-Ваальсовы силы. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.	3	Устный опрос
5	Зависимость энергии от расстояния для различных видов взаимодействия. Межмолекулярное отталкивание.	3	Устный опрос

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 Медия: <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 экзамена.

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

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами для проверки знаний и умений.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - не менее 40 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.
2. Важнейшие окислители и восстановители.

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

а) основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка.– 16-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2010. - 896 с.
2. Ганкин, В.Ю. Общая химия. XXI век: 2-уровневое учебное пособие / В.Ю. Ганкин, Ю.В. Ганкин. – СПб.: Химиздат, 2011. – 327с.

б) дополнительная литература:

1. Коровин, Н.В. Общая химия: учебник для технических направлений и спец. вузов/ Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2007. - 557 с.

в) вспомогательная литература:

1. Фролов, В.В. Химия: учебное пособие/ В.В. Фролов - М.: Высшая школа, 1986, - 543 с.
2. Основы общей химии: учебное пособие / Ю.П. Акулова, Е.Н. Смирнова, А.А. Ильин, В.Н. Нараев. – СПб. – СПбГТИ (ТУ), 2015 – 61 с.
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка. - М. : Интеграл-Пресс, 2006. - 265 с.
4. Практические работы по физической химии: учебное пособие для вузов / Ю. П. Акулова [и др.], под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 5-е изд., перераб. - СПб. : Профессия, 2002. - 384 с.

5. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. - 11-е изд., испр. и доп. – М. : Аз-book, 2009. – 240 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>.

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 УКДВ. 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 использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

видеоматериалы OpenCourseWare Массачусетского технологического института (MIT);

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (PowerPoint);

Internet Browser (Internet Explorer, Google Chrome или Mozilla Firefox)

10.3. Информационные справочные системы.

Интерактивная база данных книг и журналов SpringerLink

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория отдела технических средств обучения, оборудованная экраном, мультимедийным проектором и ноутбуком.

Для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов предусматривается использование компьютерной техники кафедры физической химии с возможностью использования электронной библиотеки кафедры и Интернета.

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории кафедры физической химии, оборудованные установками и приборами, необходимыми для выполнения лабораторного практикума по дисциплине.

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 28.08.2014г.

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

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	промежуточный
ПК-2	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает принципы заполнения электронных оболочек атомов. Умеет составить электронные конфигурации атомов и ионов.	Правильные ответы на вопросы №1-3, 5 к зачету	ОПК-1 ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №2	Знает закономерности изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в периодической системе. Умеет объяснять закономерности в изменения свойств химических элементов на основе их электронного строения.	Правильные ответы на вопросы №4, 6 к зачету	ОПК-1
Освоение раздела № 3	Знает основные понятия и законы химии, водородный показатель как характеристику химической агрессивности среды. Знает важнейшие окислители и восстановители. Знает кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Владеет методами составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	Правильные ответы на вопросы №7-8, 18-19 к зачету	ОПК-1 ПК-2
Освоение раздела №4	Знает основные параметры химической связи. Знает основные положения теории валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей. Умеет объяснить образование ионной и ковалентной связи. Умеет объяснить	Правильные ответы на вопросы №9-14 к зачету	ОПК-1 ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	различие двух квантово-механических подходов к описанию химической связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.		
Освоение раздела № 5	Знает механизмы возникновения основных видов межмолекулярных взаимодействий. Знает, от каких параметров зависит энергия взаимодействия для ориентационного, индукционного и дисперсионного взаимодействия. Умеет оценить энергетический вклад каждого вида взаимодействия.	Правильные ответы на вопросы №15-17 к зачету	ОПК-1 ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Для химического элемента написать электронную формулу атома.
2. Указать, в соответствии с какими правилами происходит заполнение электронных уровней и подуровней.
3. К каким элементам (*s*-, *p*-, *d*- или *f*-) относится указанный химический элемент?
4. Для данного химического элемента указать номер периода, группы, подгруппы. Как изменяется заряд ядра и радиус атома в данных периоде и группе?
5. Написать электронную формулу атома в возбужденном состоянии. Какую валентность может проявлять данный атом в соединениях?
6. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от положения в таблице Д.И.Менделеева
7. Что такое степень окисления атома химического элемента. Совпадает ли эта величина с валентностью атома?

8. Составить электронные и полные уравнения для заданной окислительно-восстановительной реакции, определить тип окислительно-восстановительной реакции, указать, какой атом или ион выполняет функцию окислителя, какой – восстановителя

9. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи.

10. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи

11. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи

12. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы.

13. Понятие о методе валентных связей и методе молекулярных орбиталей

14. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей в приближении линейной комбинации атомных орбиталей (МО ЛКАО).

15. Ионная связь и ее свойства.

16. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-ваальсовы силы.

17. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

18. Рассчитать водородный показатель рН раствора.

19. Способы выражения состава растворов, находящихся в жидком, твердом и газообразном состоянии. Переход от одних способов выражения концентраций к другим.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – не менее 40 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.