

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра НТТС
Заведующий кафедрой НТТС



А.Н. Неклюдов

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Иванова Мария Абасовна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 8 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 27.04.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Химия являются изучение теоретических основ осуществления химических процессов, энергетики химических реакций, формирование у студентов навыков экспериментального исследования химических явлений.

Главной задачей настоящей дисциплины является обеспечение теоретической подготовки по химии инженера железнодорожного транспорта, которая позволит ему быстрее и качественнее усваивать прикладные разделы химии, ориентироваться в частных вопросах, возникающих в профессиональной деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская:

- совершенствование путевых, строительных и грузоподъемных машин

Сервисно-эксплуатационная:

- эксплуатация путевых, строительных и грузоподъемных машин;

Организационно-управленческая:

- обучение рабочих и служащих методам эксплуатации машин, манипуляторов и роботов;

Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская:

- участие в проведении экспертизы безопасности.

Научно-исследовательская:

- участие в выполнении научных исследований под руководством и в составе коллектива;
- выполнение экспериментов и обработка их результатов

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Химия" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Физика:

Знания: знания о простейших и, вместе с тем, наиболее общих законах природы, о материи, её структуре и движении

Умения: использовать основные термины, законы утверждения

Навыки: основными законами физики

2.1.2. Экология:

Знания: Знать закономерности функционирования экосистем и виды негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; права и обязанности граждан и природопользователей в области охраны окружающей среды и природопользования.

Умения: Уметь оценивать состояние окружающей среды (в том числе - воздушной, водной, почвенной сред) в соответствии с действующими нормативами

Навыки: Владеть навыками использования, нормативной документации в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей.	ОПК-1.1 Способен, базируясь на знании фундаментальных и практических знаний в области общей/неорганической/органической химии выдвигать мотивированные суждения и выводы в области экологической безопасности и безопасности в ноосфере. ОПК-1.10 Использует реферативные базы данных, электронные библиотеки и другие электронные ресурсы открытого доступа для извлечения информации, необходимой для выполнения НИР и основные понятия, определения, конструкционные решения современного машиностроения, приборостроения и других областей, связанных с профессиональной деятельностью. ОПК-1.11 Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Раздел 1. Раздел 1. Введение в химию 1.? Основные законы химии 2.? Модель атома. Основные сведения о строении вещества 3.? Периодический закон						0	ПК1
2	2	Тема 1.2 Дифференцированный зачет						0	ЗаО, ПК1, ПК2
3	2	Раздел 2 Раздел 2. Энергетика химических процессов Раздел 2. Энергетика химических процессов 1.? Химическая термодинамика. 2.? Первый закон термодинамики. 3.? Энтальпия, ее физический смысл 4.? Второй закон термодинамики. 5.? Энтропия. Свободная энергия Гиббса	2	2			6	10	ПК1
4	2	Раздел 3 Раздел 3. Кинетика химических реакций Раздел 3. Кинетика химических реакций 1.? Скорость химической реакции. Закон действующих масс. 2.? Энергия	2	2			4	8	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). 3.? Понятие о катализе.							
5	2	Раздел 4 Раздел 4. Химическое равновесие Раздел 4. Химическое равновесие 1. Химическое равновесие, его признаки. 2. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье	2	4			4	10	ПК1
6	2	Раздел 5 Раздел 5. Растворы Раздел 5. Растворы 1. Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды. 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов 3. Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды. 4. Понятие о буферных системах. Гидролиз солей.	2				6	8	ПК1
7	2	Раздел 6 Раздел 6. Дисперсные системы Раздел 6. Дисперсные системы		2			4	6	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1. Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем. 2. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические. 3. Адсорбция. Виды адсорбции. Поверхностно-активные вещества. 4. Структурообразование в коллоидных системах.							
8	2	Раздел 7 Раздел 7. ОВР	2	2			3	7	ПК2
9	2	Раздел 8 Раздел 8. Электрохимические процессы Раздел 8. Электрохимические процессы 1. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. 2. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. 3. Химические источники тока 4. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.	4				12	16	ПК2
10	2	Раздел 9 Раздел 9. Коррозия металлов Раздел 9. Коррозия	2	2			4	8	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		металлов 1. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. 2. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита							
11	2	Раздел 10 Раздел 10. Металлы. Конструкционные материалы. Раздел 10. Металлы. Конструкционные материалы. 1. Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. 2. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства.		2			33	35	ПК2
12		Экзамен							
13		Всего:	16	16			76	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 2. Энергетика химических процессов	Определение временной жесткости воды	2
2	2	Раздел 3. Кинетика химических реакций	Химическое равновесие	2
3	2	Раздел 4. Химическое равновесие	Гидролиз солей	4
4	2	Раздел 6. Дисперсные системы	Гальванические элементы	2
5	2	Раздел 7. ОВП	Коррозия металлов	2
6	2	Раздел 9. Коррозия металлов	Защита металлов от коррозии	2
7	2	Раздел 10. Металлы. Конструкционные материалы.	Капельный анализ легированных сталей	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Химия» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий (презентации в PowerPoint), а также с использованием интерактивных технологий.

Лабораторный практикум основан на проведении лабораторных работ по темам лекционного курса.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. На каждом лабораторном занятии проводится опрос по теме лабораторного занятия. На практических занятиях проводятся контроли на умение решать задачи по темам курса. Осуществляется проведения текущего контроля в виде двух контрольных работ (ПК1 и ПК2). Промежуточный контроль – экзамен по вопросам теоретического характера и практическим заданиям.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 2. Энергетика химических процессов	определение временной жесткости воды	6
2	2	Раздел 3. Кинетика химических реакций	Химическое равновесие	4
3	2	Раздел 4. Химическое равновесие	Гидролиз солей	4
4	2	Раздел 5. Растворы	Гальванические элементы	6
5	2	Раздел 6. Дисперсные системы	Гальванические элементы	2
6	2	Раздел 6. Дисперсные системы	Гальванические элементы	2
7	2	Раздел 7. ОВР	Коррозия металлов	3
8	2	Раздел 8. Электрохимические процессы	Защита металлов от коррозии	12
9	2	Раздел 9. Коррозия металлов	Защита металлов от коррозии	4
10	2	Раздел 10. Металлы. Конструкционные материалы.	Капельный анализ легированных сталей	33
ВСЕГО:				76

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Общая химия	Н.В. Коровин	Высш. шк., 2006 НТБ (уч.6)	Все разделы
2	Общая химия	Н.Л. Глинка; Под ред. А.И. Ермакова	"Интеграл-Пресс", 2000 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
3	Задачи и упражнения по общей химии	Н.Л. Глинка; Ред. В.А. Рабинович,, Х.М. Рубина; Под Ред. В.А. Рабинович,	Интеграл-Пресс, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебные материалы по общей химии для нехимических специальностей:

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general.html>

Учебное пособие, сайт кафедры Химии и инженерной экологии:

Мчедлидзе М.Т., Иванова М.А. Общая химия, ч.1, esomiit.ru > Учебные материалы

Рабочая тетрадь. Практикум по дисциплине «Химия» esomiit.ru > Учебные материалы

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Мультимедийный комплекс с проектором и компьютером. Программы MicrosoftWord, MicrosoftExel, MicrosoftPowerPoint. Электрифицированная таблица Д.И. Менделеева
Компьютерный измерительный комплекс «L-Микро»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Специализированная аудитория для чтения лекций, лабораторные помещения, оснащенные приборной техникой, химическими реактивами, лабораторными столами, посудой, вытяжным шкафом, раковинами.

Компьютерное и мультимедийное оборудование.

Химические реактивы и лабораторное оборудование для обеспечения проведения лабораторных работ

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по самостоятельной работе

1. Внимательно изучите теоретический материал по учебнику.
2. Сделайте краткий конспект материала в тетради. Выпишите основные формулы и определения.
3. Письменно решите задачи по изучаемой теме из задачника.

Рекомендации по подготовке ТК 1, ТК2 и к тестам КСР

1. При подготовке к ПК и КСР изучите теоретический материал по лекциям и учебной литературе.
2. Выпишите в тетрадь расчетные формулы.
3. Изучите примеры решения задач по материалам лекций и по литературе.
4. Прорешайте задачи по изучаемой теме по задачнику.

ТК 1. КСР 1, 2. Тема «Термодинамика. Кинетика».

Литература [1 ? 115-142; с. 166-201], [4 ? с. 13-24, 24-31]

ТК 2. КСР 3. Тема «Растворы»

Литература [1 с. 204-243], [3 с. 205-255] [5 – с. 3-40]

Методические рекомендации по отдельным темам курса.

1. В разделе «Химическая термодинамика» студенту необходимо ознакомиться с основными термодинамическими функциями. Научиться проводить расчеты термодинамических функций и делать выводы о возможности осуществления реакций в заданных условиях, определять условия, в которых самопроизвольное протекание реакции возможно.
2. В разделе «Химическая кинетика» необходимо уметь рассматривать простые реакции с позиций теории активных соударений и теории активированного комплекса, усвоить понятие энергии активации. Научиться проводить расчеты: определять скорость в зависимости от концентрации веществ, температуры проведения реакций, присутствия катализатора. Получить представление о сложных реакциях, механизме цепных реакций.
3. В разделе «Химические и фазовые равновесия» необходимо усвоить принципы химического и фазового равновесия. Использовать понятие константы равновесия для расчетов реакций.
4. В разделе «Растворы неэлектролитов» необходимо освоить равновесия систем пар-раствор, влияние давления и температуры на растворимость, физико-химические параметры растворов. Научиться решать задачи на расчет повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания растворов, осмотического давления растворов.
5. В разделе «Растворы электролитов» усвоить понятие диссоциации, степени диссоциации. Научиться составлять уравнения диссоциации, гидролиза, проводить расчеты по определению рН растворов сильных и слабых электролитов. Уметь рассчитывать рН буферного раствора.
6. В разделе «Дисперсные системы» разобрать классификацию дисперсных систем. Рассмотреть свойства дисперсных систем, методы образования коллоидных систем.
7. В разделе «ОВР. Электрохимические свойства веществ» усвоить понятие об окислительно-восстановительных реакциях, эл. потенциале, ряде напряжения металлов. Научиться сравнивать электрохимическую активность различных веществ, составлять гальванический элемент и рассчитывать его э.д.с. в стандартных и нестандартных условиях. Научиться решать задачи по теме «Электролиз». Сделать доклады и

презентации по заданию преподавателя по теме «Химические источники тока – г.э., аккумуляторы и топливные элементы, принципы действия, химизм работы». В докладе отразить сравнительную характеристику ХИТ, современные перспективы создания новых источников энергии, проблемы, научные разработки.

8. В разделе «Коррозия металлов» научиться составлять уравнения коррозионных процессов в различных условиях, прогнозировать свойства сплавов в различных средах.

9. По заданию преподавателя подготовить доклады по методам защиты от коррозии.

10. В разделе «Конструкционные материалы» изучить классификацию материалов, их свойства и применение для различных целей.

Рекомендации по самостоятельной работе при подготовке к докладам и участию в круглом столе (групповая работа студентов).

1. Изучите теоретический материал по теме по учебной литературе и материалам в сети Интернет.

2. Составьте план темы.

3. Распределите роли в группе по выполнению плана.

4. Создайте презентацию по теме в программе Microsoft PowerPoint. Презентация на 10-12 слайдов, содержащих заголовки, основные определения, иллюстрации в виде картинок, схем реакций, формул веществ. Информация должна быть представлена наглядно в виде схем, таблиц, краткой текстовой информации. Необходимо использовать крупные шрифты, контрастное сочетание текста и фона слайда.

5. В конце презентации привести список использованной литературы.

6. Составьте текст доклада. Презентация должна иллюстрировать доклад. Распределите роли по докладу.

Рекомендации к выполнению лабораторных работ

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе:

а) внимательно изучите теоретические основы лабораторной работы и сделайте конспект в тетради;

б) ознакомьтесь с предстоящей работой по ее описанию и составьте план эксперимента;

в) составьте уравнения реакций, которые вы будете проводить, в случае затруднения обратитесь к учебнику;

г) перепишите в свою рабочую тетрадь - лабораторный журнал - форму лабораторного отчета, заполнив те его разделы, которые могут быть заполнены до выполнения эксперимента;

д) письменно ответьте на вопросы и упражнения, помещенные после описания лабораторной работы.

Подготовка и выполнение лабораторных работ осуществляется по методическим указаниям: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия». М.: МИИТ, 2000.

Рекомендации по организации рабочего места.

Соблюдайте следующие простые правила:

а) соблюдайте чистоту и порядок на своем рабочем месте;

б) не загромождайте рабочее место посторонними предметами; не приходите в лабораторию в верхней одежде;

в) взяв с полки реактив и отобрав нужное количество, поставьте склянку на место, никогда не выливайте излишки реактива обратно в склянку;

г) сухие реактивы берите только специальными ложечками и кладите в чистые, сухие пробирки;

д) не проводите опыты, не указанные в лабораторной работе - это может привести к несчастному случаю;

е) внимательно изучите правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и неукоснительно их соблюдайте.

Правила техники безопасности

Во избежание несчастных случаев необходимо:

- 1) все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами необходимо проводить в вытяжном шкафу; при разбавлении кислот лить маленькими порциями кислоту в воду, а не наоборот;
- 2) опыты с легковоспламеняющимися веществами проводить вдали от огня;
- 3) при нагревании растворов в пробирках пользоваться держателем и всегда держать пробирку так, чтобы ее отверстие было направлено в сторону от работающих;
- 4) не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью;
- 5) нюхать любые вещества нужно с осторожностью, направляя к себе пары или газы легким движением руки;
- 6) со всеми веществами в лаборатории обращаться как с ядовитыми: не пробовать на вкус, не трогать руками; после работы тщательно вымыть руки.