

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 07.07. 2020  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД – 31 – 36 /уч.

## **ХИМИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1- 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта ОСВО 1- 51 02 02-2016 специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1- 51 02 02 специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»:

I 51-1-03/уч. 05.02.2020г.; I 51-1-27/уч. 07.02.2020г

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

С.Н.Бобрышева, к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Деликатная И.О. доцент кафедры «Физика и энергоэффективные технологии» учреждения образования Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 27.04.2020 г.);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 06.05.2020 г.); УД 071-4/уч.

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 24.06.2020 г.);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2020 г.); УДз-061-1у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 25.06.2020 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия является одной из фундаментальных естественных наук, которая изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. Изучение химии способствует формированию у студентов научного мировоззрения, играет важную роль в развитии образного мышления, в творческом росте будущих специалистов.

Интеграция наук, широкое применение физических методов исследования и математического аппарата в химии сблизили ее с физикой, математикой, с другими естественными науками и инженерно-техническими дисциплинами, необходимыми для практической деятельности инженера.

Подготовка по данной дисциплине имеет большое значение в связи с необходимостью получения будущими инженерами комплекса теоретических и практических знаний в области технологии переработки нефти и газа, связанных с изменением химического состава исходных продуктов при первичной переработке нефти и природного газа; ознакомления с технологическими схемами применяемых для этой цели процессов – риформинга, гидроочистки, крекинга, термического пиролиза природного газа, используемых катализаторов и основного технологического оборудования.

### Цели дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение и развить химическое мышление будущих специалистов;
- дать будущим инженерам базовые научно-теоретические знания, являющиеся основой для понимания и усвоения общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин, и позволяющие владеть междисциплинарным подходом при решении теоретических и практических задач в своей деятельности;
- дать будущими инженерами основы теоретических и практических знаний в области технологии, добычи, эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а также переработки нефти и газа.

### Задачи дисциплины:

- научить основам современного химического знания;
- дать основные понятия, теории, законы;
- закрепить и углубить, приобретенные в средней школе, умения и навыки экспериментальной работы;
- ознакомить с базовыми знаниями, необходимыми для освоения будущей специальности.

В результате освоения дисциплины «Химия» студент должен знать:

- основные законы протекания химических процессов, химической термодинамики и кинетики;

- методы химической идентификации и определения веществ;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования;
- основы органической химии нефти газа и их переработки.

уметь:

- использовать основные понятия и законы химии в практических расчетах;
- использовать химические методы теоретических и экспериментальных исследований.

владеть:

- физико-химическими методами исследований в практической деятельности;
- навыками планирования химического эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- информацией о возможностях химических процессов, их безопасности, повышении эффективности;
- навыками грамотного и безопасного обращения с химическими реактивами.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

академических:

- Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в своей деятельности;
- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- Применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе деятельности;

социально-личностных:

- На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;
- Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

профессиональных:

- Выявлять причины изменения технологического процесса разработки нефтяных и газовых месторождений, разрабатывать предложения по их предупреждению.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Химия» для специальности 1- 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» составляет 178 часов. Трудоемкость учебной дисциплины, выражается в зачетных единицах, составляет 5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная

	Дневная форма	Заочная
Курс	1	1
Семестр	1	1
Лекции (час)	51	8
Лабораторные занятия (час)	34	8
Всего аудиторных (час)	85	16

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен, семестр	1	1
Тестирование, семестр	-	1

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. Введение.

## Тема 1.1. Предмет химии. Основные законы и понятия химии.

Значение химии в различных отраслях хозяйства и инженерной практике. Современные проблемы химии. Основные химические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Законы газового состояния. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов.

## Тема 1.2. Строение атома. Введение в теорию строения атома.

Составные части атома – ядро (протоны, нейтроны), электроны, их заряд и масса. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка. Атомные спектры как характеристики энергетических уровней электронов. Понятие о квантовой механике. Корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение де Бройля. Волновое уравнение Шредингера. Квантово-механические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях.

## Тема 1.3 Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

Электронное строение атомов. Периодический закон Д.И.Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Современная формулировка периодического закона. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Правила Клечковского. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. s-, p-, d-, и f – элементы. Энергия ионизации атомов, сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности.

## Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, ее разновидности – неполярная, полярная. Свойства ковалентной связи: длина связи, кратность, насыщенность, направленность.  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ - связи. Понятие о теории гибридизации. Полярность связи молекул, полярные и неполярные молекулы. Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Металлическая связь.

## Тема 1.5. Межмолекулярные взаимодействия.

Электростатическое взаимодействие молекул. Дисперсионное, ориентационное и индукционное взаимодействие молекул. Донорно-акцепторное взаимодействие. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.

## Тема 1.6. Комплексные соединения.

Комплексообразователь. Лиганды. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Диссоциация комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексных ионов.

Тема 1.7. Строение веществ в конденсированном состоянии.

Кристаллическое состояние, виды кристаллических решеток. Энергия кристаллической решетки. Зонная теория проводимости кристаллов. Проводники (металлы), полупроводники, диэлектрики. Жидкое состояние. Аморфное состояние.

Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов.

Тема 2.1. Элементы химической термодинамики.

Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики. Термодинамические уравнения. Теплоты образования и разложения веществ. Закон Гесса и следствия из него. Элементы второго начала термодинамики. Понятие об энтропии. Энергии Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Изменение энергии Гиббса в химических процессах. Направленность химических процессов.

Тема 2.2. Химическая кинетика и равновесие.

Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Понятие о механизме каталитических процессов. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье и его значение в химии. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на равновесие.

Раздел 3. Растворы.

Тема 3.1. Общая характеристика растворов.

Способы выражения состава растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей, газов. Закон Генри.

Тема 3.2. Коллигативные свойства растворов.

Давление пара над растворами. Первый закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Тема 3.3. Растворы электролитов.

Водные растворы электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Законы Рауля для электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Кислые и основные соли. Амфотерные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей, его виды. Степень гидролиза, ее зависимость от температуры, концентрации.

Тема 3.4. Химия воды.

Строение воды. Физические и химические свойства воды. Состав природных вод. Использование воды. Жесткость воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки.

### Тема 3.5. Дисперсные системы.

Основные характеристики дисперсных систем. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Коллоидные растворы. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция. Коллоидные растворы в природе и технике. Процессы сорбции. Поверхностная энергия. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Поверхностно-активные вещества. Применение адсорбции.

#### Раздел 4. Электрохимия.

##### Тема 4.1. Электродные потенциалы.

Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Факторы, определяющие положение металла в ряду напряжений. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов. Практическое использование гальванических элементов.

##### Тема 4.2. Электролиз.

Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Применение электролиза в промышленности.

##### Тема 4.3. Химические источники тока.

Элемент Лекланше. Аккумуляторы. Свинцовый (кислотный) аккумулятор. Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент.

##### Тема 4.4. Коррозия металлов.

Виды коррозии и ущерб от нее. Химическая, электрохимическая коррозия. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, антикоррозионные покрытия, электрохимические методы (катодная и протекторная защита, анодная защита).

#### Раздел 5. Металлы.

##### Тема 5.1. Общие свойства металлов, их классификация.

Кристаллическая структура металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Способы получения металлов высокой чистоты. Химические, электрохимические, дистилляционные, кристаллизационные методы.

##### Тема 5.2. Легкие конструкционные материалы.

Алюминий, титан. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения.

##### Тема 5.3. Тяжелые конструкционные материалы.

Железо. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения.

##### Тема 5.4. Электротехнические материалы.

Медь, олово. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения.



Раздел 6. Органическая химия.

Тема 6.1. Основы органической химии.

Теория Бутлерова, правила построения формул органических веществ. Основы номенклатуры предельных и непредельных углеводородов. Структурная изомерия углеводородов. Химические и физические свойства предельных углеводородов основные представители и применение. Физические и химические свойства непредельных углеводородов основные представители и применение.

Тема 6.2. Классификация нефтей.

Классификация по физическим свойствам. Химическая классификация. Технологическая классификация. Техническая классификация. Фракционный состав нефти.

Тема 6.3 Химическая переработка нефти.

Предварительная подготовка нефти к переработке. Методы переработки нефти. Фракционная перегонка нефти, устройство и основные узлы ректификационной установки. Фракции перегонки нефти.

Тема 6.4. Нефтепродукты.

Бензин, его виды, условия получения и применение. Керосин, его виды, условия получения и применение. Мазут, его виды и применение. Вакуумная перегонка мазута.

Тема 6.5. Вторичная переработка нефти, виды ее.

Виды крекинга и химические процессы при крекинге. термический крекинг, виды его, сырье и продукты. каталитический крекинг, сырье и продукты. Гидрокрекинг, электрокрекинг и риформинг, сырье и продукты переработки. Природный и попутные газы, газы нефтепереработки – сырье для химической промышленности, состав и направление переработки.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**  
**(Дневная форма получения образования)**

Номер раздела, тем.г	Название раздела, ла, темы	Количество аудиторных час					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение.							
1.1.	Предмет химии. Основные законы и понятия химии.	1			2			О,ЗЛР,Э
1.2.	Строение атома. Введение в теорию строения атома.	2						Э
1.3.	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	2						Э
1.4.	Химическая связь и строение молекул.	2						Э
1.5.	Межмолекулярные взаимодействия.	2						Э
1.6.	Комплексные соединения.	1						Э
1.7.	Строение веществ в конденсированном состоянии.	2						Э
2.	Энергетика и кинетика химических процессов.							
2.1.	Элементы химической термодинамики.	2			4			О,ЗЛР,Э
2.2.	Химическая кинетика и равновесие.	2			2			О,ЗЛР,Э
3.	Растворы.							
3.1.	Общая характеристика растворов.	2			2			О,ЗЛР,Э
3.2.	Коллигативные свойства растворов.	1			4			О,ЗЛР,Э
3.3.	Растворы электролитов.	2						
3.4.	Химия воды.	2			2			О,ЗЛР,Э
3.5.	Дисперсные системы.	2						Э
4.	Электрохимия.							
4.1.	Электродные потенциалы.	2			2			О,ЗЛР,Э
4.2.	Электролиз.	2			2			О,ЗЛР,Э
4.3.	Химические источники тока.	2						Э
4.4.	Коррозия металлов.	2			4			О,ЗЛР,Э
5.	Металлы.							
5.1.	Общие свойства металлов, их классиф.	2						Э
5.2.	Легкие конструкционные металлы.	2			2			О,ЗЛР,Э
5.3.	Тяжелые конструкционные металлы.	2			2			О,ЗЛР,Э
5.4.	Электротехнические конструкционные металлы.	2			2			О,ЗЛР,Э
6.	Органическая химия.							
6.1.	Основы органической химии.	2						Э
6.2.	Классификация нефтей.	2						Э
6.3.	Химическая переработка нефти.	2			2			О,ЗЛР,Э
6.4.	Нефтепродукты.	2			2			О,ЗЛР,Э
6.5.	Вторичная переработка нефти, виды ее.	2						Э
Всего		51			34			

О - отчет, ЗЛР – защита лабораторной работы, Э- экзамен

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»  
 (Заочная форма получения образования)

Номер раздела, тем.г	Название раздела, ла, темы	Количество аудиторных час					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение.							
1.1.	Предмет химии. Основные законы и понятия химии.							Т,Э
1.2.	Строение атома. Введение в теорию строения атома.							Т,Э
1.3.	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.							Т,Э
1.4.	Химическая связь и строение молекул.							Т,Э
1.5.	Межмолекулярные взаимодействия.							Т,Э
1.6.	Комплексные соединения.							Т,Э
1.7.	Строение веществ в конденсированном состоянии.							Т,Э
2.	Энергетика и кинетика химических процессов.							
2.1.	Элементы химической термодинамики.	2			2			О,ЗЛР,Т,Э
2.2.	Химическая кинетика и равновесие.							Т,Э
3.	Растворы.							
3.1.	Общая характеристика растворов.							Т,Э
3.2.	Коллигативные свойства растворов.							Т,Э
3.3.	Растворы электролитов.							Т,Э
3.4.	Химия воды.							Т,Э
3.5.	Дисперсные системы.							Т,Э
4.	Электрохимия.							
4.1.	Электродные потенциалы.							Т,Э
4.2.	Электролиз.							Т,Э
4.3.	Химические источники тока.							Т,Э
4.4.	Коррозия металлов.				2			О,ЗЛР,Т,Э
5.	Металлы.							
5.1.	Общие свойства металлов, их классиф.							Т,Э
5.2.	Легкие конструкционные металлы.							Т,Э
5.3.	Тяжелые конструкционные металлы.							Т,Э
5.4.	Электротехнические конструкционные металлы.							Т,Э
6.	Органическая химия.							
6.1.	Основы органической химии	2						О,ЗЛР,Т,Э
6.2.	Классификация нефтей.	2			2			О,ЗЛР,Т,Э
6.3.	Химическая переработка нефти.	2			2			О,ЗЛР,Т,Э
6.4.	Нефтепродукты.							Т,Э
6.5.	Вторичная переработка нефти, виды ее.							Т,Э
Всего		8			8			

О - отчет, ЗЛР – защита лабораторной работы, Т-тестирование, Э- экзамен

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Болтromeюк, В. В. Общая химия: учебник для вузов / В. В. Болтromeюк. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 623, [1] с. - (ВУЗ)
2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича. - 27-е изд., - Ленинград: Химия, 1988. - 702 с.
3. Коровин Н. В. Общая химия: учебник для вузов / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва: Высшая школа, 2003. - 557с.
4. Курс общей химии : учебник для энергетич. спец. вузов / Н. В. Коровин [и др.]; под ред. Н. В. Коровина. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Высшая школа, 1990. - 446 с.
5. Лучинский Г. П. Курс химии: учебник / Г.П. Лучинский. - Москва: Высшая школа, 1985. - 416с.
6. Магарил, Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие / Р. З. Магарил. - Москва : КДУ, 2008. - 279 с.
7. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа: учебное пособие для вузов / В. Д. Рябов. - Москва: ФОРУМ, 2009. - 334 с.. - (Высшее образование)
8. Хомченко, И. Г. Общая химия: учебник / И. Г. Хомченко. - 2-е изд. - Москва: Новая волна: Умеренков, 2017. - 461, [1] с.

## Дополнительная литература

1. Адамсон Б.И., Гончарук О.Н., Камышова В.Н. и др. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Высшая школа, 2004 г.
2. Бесчастнов А.Г. Общая химия. - : Вышэйшая школа, 1993 г.
3. Владимиров, А. И. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки: учеб. пособие для вузов / А. И. Владимиров, В. А. Щелкунов, С. А. Круглов. – М.: Недра, 2002. – 227 с.
4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.Н. Общая и неорганическая химия.-:М Химия, 1981.
5. Коржуков Н.Г. Неорганическая химия: уч. Пособие для ВУЗов / Н.Г. Коржуков, под науч. Ред. Г.М. Курдюмова – .-М. : МИСИС, 2001 – 367 с.
6. Маршалкин, М.Ф. Химия: учебное пособие / М.Ф. Маршалкин, И.С. Григорян, Д.Н. Ковалев; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 228 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457440> (дата обращения: 30.06.2020)
7. Основы аналитической химии в 2-х частях / под. Ред. Золотова Ю.А. .-М. : Высшая школа, 2000 – 845с.
8. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М : Высшая школа, 1991 г.

9. Соколов, В. А. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением / В. А. Соколов, М. А. Бестужев, Т. В. Тихомолова – М.: Химия, 1972.

10. Фролов В.В. Химия / В.В.Фролов.-Минск:- : Высшая школа, 1994 г.

11. Шевницына, Л.В. Химия: учебное пособие : [12+] / Л.В. Шевницына, А.И. Апарнев; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 92 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575036>

(дата обращения: 30.06.2020). – Библиогр.: с. 83. – ISBN 978-5-7782-3345-4

### Учебно-методические материалы

1. Общая химия: практикум по выполнению домашних заданий для студентов всех специальностей / В. П. Русов [и др.]; кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель: ГГТУ, 2001. - 80 с. (м/ук 2574)

2. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Химия" / В. П. Русов, Л. А. Кенько, Н. А. Дервояд; кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель: ГГТУ, 2001. - 106 с. (м/ук 2575)

### Электронные учебно-методические комплексы

Химия: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В. П. Русов [и др.]. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 1 папка + 1 электрон. опт. диск. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2065>.

### Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

1. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 от 18.05.2011;

Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс ] : методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин, В. М. Кенько ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73.

Примерный перечень тем лабораторных работ  
(для дневной формы обучения)

- Введение, Знакомство с лабораторией, изучение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии, классы неорганических соединений.
- Окислительно-восстановительные реакции.
- Взаимодействие металлов с водой, кислотами, щелочами.
- Определение эквивалентной массы металла.
- Определение теплоты гидратации соли.
- Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
- Закономерности протекания химических процессов.
- Растворы.
- Жесткость воды.
- Гальванические элементы.
- Электролиз.
- Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.
- Электрохимия.
- Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.
- Электрохимия.
- Определение плотности нефти и нефтепродуктов ареометром.
- Определение условной вязкости нефтепродуктов и ее зависимости от температуры.

Примерный перечень тем лабораторных работ.  
(для заочной формы обучения)

- Энергетика химических процессов.
- Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.
- Определение плотности нефти и нефтепродуктов ареометром.
- Определение условной вязкости нефтепродуктов и ее зависимости от температуры.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

–элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;

–элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

–коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя, а также выполнение тестовых заданий путем обращения к заданиям размещенным в электронном курсе дисциплины

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю и выполнение тестирования по итогам изучения учебных модулей;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы;
- подготовка к экзамену;
- тестирование.

#### Тестирование

Текущее тестирование используется для допуска к экзамену и проводится в 1 семестре.

Тестирование организуется для:

- оценки учебных достижений студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом, утвержденным в установленном порядке;
- самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине;
- закрепление и углубления теоретических знаний по дисциплине.

#### Требования к студентам при прохождении аттестации

Студенты допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении контроля знаний в период текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами и другими источниками информации, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

## Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Вопросы к экзамену  
(для дневной и заочной формы обучения)

1. Предмет химии. Роль химии в технологических вопросах, связанных с современным производством. Экологические проблемы и химия.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Классы неорганических соединений.
4. Первые модели строения атома. Исходные представления квантовой механики. Уравнение Шредингера, принцип неопределенности Гейзенберга, теория Бора.
5. Квантовые числа электронов (главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число).
6. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского.
7. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Открытие периодического закона. Периодическая система элементов – графическое отображение периодического закона, ее структура (группы, подгруппы, периоды). Развитие периодического закона, порядковый номер элемента.
8. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность.
9. Химическая связь, условия возникновения химической связи. Сущность метода ВС.
10. Ковалентная связь, виды и свойства ковалентной связи (направленность, насыщенность, длина, энергия, кратность, поляризуемость).
11. Понятие  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Теория гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации и форма молекул.
12. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
13. Ионная связь, свойства ионной связи.
14. Водородная связь.
15. Межмолекулярное взаимодействие (дисперсионное, ориентационное, индукционное).
16. Металлическая связь. Металлы, полупроводниковые материалы, изоляторы.



17. Структура твердых тел. Аморфные и кристаллические вещества. Виды решеток.
18. Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
19. Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции. Экзо – и эндотермические реакции.
20. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его следствия. Теплота сгорания топлива.
21. Элементы второго начала термодинамики. Энтропия, стандартные энтропии вещества. Изменение энтропии при химических процессах.
22. Изобарно-изотермический потенциал и его изменение при химических процессах. Направленность химических процессов.
23. Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Средняя и истинная скорость. Константа скорости реакции.
24. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
25. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
26. Энергия активации, понятие об активированном комплексе. Уравнение Аррениуса.
27. Влияние катализаторов на скорость реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
28. Необратимые химические реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
29. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
30. Давление пара над раствором. Первый закон Рауля.
31. Растворимость твердых веществ, жидкостей, газов. Закон Генри.
32. Кипение и кристаллизация растворов. Второй закон Рауля.
33. Явление осмоса. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
34. Растворы электролитов. Причина электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
35. Свойства разбавленных растворов сильных электролитов. Изотонический коэффициент. Связь изотонического коэффициента и степени диссоциации.
36. Ионные реакции и их уравнения.
37. Гидролиз солей.
38. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
39. Понятие об электродном потенциале. Равновесный электродный потенциал. Устройство водородного электрода. Стандартный электродный потенциал.
40. Ряд напряжений металлов и его следствия.
41. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Уравнение Нернста.

42. Теория гальванических элементов. Гальванический элемент Даниэля-Якоби.
43. Концентрационные гальванические элементы. Расчет ЭДС гальванического элемента.
44. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов с инертными электродами.
45. Электролиз с растворимым анодом.
46. Законы Фарадея. Выход вещества по току.
47. Электролиз расплавов.
48. Практическое применение электролиза. Гальваностегия и гальванопластика. Рафинирование металлов.
49. Химические источники тока. Элемент Лекланше.
50. Аккумуляторы. Устройство и принцип действия кислотного (свинцового) аккумулятора.
51. Топливные элементы. Принцип действия водородно-кислородного топливного элемента.
52. Общие физико-механические и химические свойства металлов. Металлическая связь.
53. Получение металлов из руд. Пирометаллургия,
54. Получение металлов из руд. Электрометаллургия, гидрометаллургия.
55. Методы получения металлов высокой чистоты. Зонная плавка.
56. Коррозия металлов, сплавов. Сущность коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений.
57. Типы коррозии: химическая и электрохимическая коррозии металлов.
58. Коррозия под действием блуждающих токов (электрокоррозия).
59. Скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
60. Защитные покрытия, применение ингибиторов.
61. Электрохимическая защита: протекторная, катодная, анодная.
62. Легкие конструкционные металлы. Магний. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
63. Легкие конструкционные металлы. Алюминий. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
64. Легкие конструкционные металлы. Титан. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
65. Легкие конструкционные металлы. Бериллий. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
66. Тяжелые конструкционные металлы. Железо. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
67. Тяжелые конструкционные металлы. Марганец. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
68. Тяжелые конструкционные металлы. Хром. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
69. Медь. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике.

70. Олово. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике.
71. Свинец. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике.
72. Нефть, ее происхождение. Значение нефти и газа в мировой экономике.
73. Фракционный состав нефти и основы перегонки нефти.
74. Химический состав нефти.
75. Влияние химического состава бензина на ее свойства. Октановое число.
76. Химический состав керосино-газойлевых фракций, цетановое число.
77. Химический состав вакуумных дистиллятов.
78. Физические и химические методы исследования нефти и продуктов ее переработки.
79. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Плотность. Вязкость. Давление насыщенных паров.
80. Классификация нефтей по физическим свойствам.
81. Химическая классификация нефтей.
82. Технологическая классификация нефтей.
83. Техническая классификация нефтей.
84. Нефтепереработка. Направление и схемы. Основные современные тенденции нефтепереработки.
85. Подготовка нефти к переработке. Сбор и подготовка нефти на промыслах. Стабилизация нефти. Обезвоживание и обессоливание нефти.
86. Сортировка и смешение нефтей.
87. Первичная переработка нефти.
88. Термические процессы переработки нефти. Пиролиз.
89. Каталитический крекинг, продукты. Катализаторы крекинга. Превращения углеводородов в процессе каталитического крекинга. Образование кокса.
90. Газы нефтяные попутные. Газы природные горючие. Переработка нефтяных газов.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу ( с указанием даты и номера протокола)
Геологические основы нефтяных и газовых месторождений	НГРиГПА	нет <hr/> Пинчук В.В.	