

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 – 34 /уч.

## **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1 - 36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»
- 1 - 36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

Учебная программа составлена на основе: Образовательных стандартов специальностей: ОСВО 1 - 36 07 02 2019 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»; ОСВО 1 - 36 01 08 2019 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»:

- специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»; I 36-1-08/уч. 05.02.2020

- специальности 1 - 36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» I 36-1-07/уч. 05.02.2020

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

С.Н. Бобрышева, доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

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 072-4/уч.

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

## 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 будущих инженеров по данной дисциплине имеет большое значение в связи с необходимостью использования новых материалов, созданием безотходных и энергосберегающих технологий, повышением надежности техники, решением различных экологических проблем.

Цель 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.

Задачи дисциплины:

- научить основам современного химического знания;
- дать основные понятия, теории, законы;
- закрепить и углубить, приобретенные в средней школе, умения и навыки экспериментальной работы.

В результате изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» студент должен:

знать:

- основы строения веществ и периодичность изменения свойств элементов;
- химические свойства металлов и основных классов неорганических веществ, наиболее распространенные способы их получения;
- закономерности протекания химических реакций и периодический закон как основу систематики неорганических веществ;

уметь:

- использовать термодинамические характеристики веществ и реакций при выборе условий осуществления технологических процессов;

– использовать знания о свойствах веществ и способах их получения при выборе сырья и обеспечения экологической безопасности технологических процессов;

владеть:

– методами определения термодинамических характеристик веществ и реакций при выборе условий осуществления технологических процессов;

– методами анализа экспериментальных данных;

– способами получения сырья, обеспечивающих экологическую безопасность технологических процессов.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующей специализированной компетенции:

– Уметь применять базовые и научно-теоретические знания по общей, неорганической и органической химии для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

А также развить и закрепить профессиональные компетенции:

– Владеть системным и сравнительным анализом.

– Владеть исследовательскими навыками.

– Уметь работать самостоятельно.

– Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

– Быть способным к критике и самокритике.

– Проводить научные исследования и разработки с использованием современных информационных технологий.

– Анализировать и объективно оценивать достижения науки в области современных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспективы и направления развития.

– Организовывать и проводить экспериментальные исследования материалов, изделий, технологических процессов и элементов технологического оборудования по профилю специальности, анализировать и обрабатывать результаты исследований.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий:

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия», в соответствии с учебными планами по специальности

1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» составляет– 256 часа, трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц;

1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», составляет– 272 часа, трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневная форма обучения
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции (час)	68
Практические (семинарские) (час)	–
Лабораторные занятия (час)	68
Всего аудиторных (час)	136

Формы текущей аттестации по учебным дисциплинам

Экзамен	1,2
---------	-----

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Предмет химии. Значение химии в различных отраслях хозяйства и инженерной практике. Современные проблемы химии.

Тема 1.2. Основные химические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Законы газового состояния. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов.

Тема 1.3. Введение в лабораторный практикум. Техника выполнения лабораторных работ. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

## Раздел 2. Строение вещества.

## Тема 2.1. Введение в теорию строения атома.

Первые модели строения атома. Кванты и модель Бора. Основные уравнения и принципы квантовой (волновой) механики. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Атомные орбитали. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Принцип минимальной энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.

## Тема 2.2. Периодический закон, система элементов Д.И. Менделеева.

Периодический закон Д.И. Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома. 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 2.3. Химическая связь и строение молекул.

Определение и характеристики химической связи. Энергия и длина связи. Основные виды связей. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Метод валентных связей. Валентность. Свойства ковалентной связи. Степень окисления. Геометрия структур с ковалентным типом связи. Понятие о теории гибридизации. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь.

## Тема 2.4. Межмолекулярные взаимодействия.

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

## Тема 2.5. Комплексные соединения.

Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексы. Лиганды. Комплексообразователи. Основные положения координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Роль комплексных соединений в природе и технике.

Тема 2.6. Строение веществ в конденсированном состоянии.

Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. Реальные газы. Жидкое состояние. Молекулярно-кинетическая теория жидкого состояния. Жидкие кристаллы. Твердые вещества. Аморфное состояние. Кристаллическое состояние, виды кристаллических решеток. Энергия кристаллической решетки. Зонная теория проводимости кристаллов. Проводники (металлы), полупроводники, диэлектрики.

Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций.

Тема 3.1. Энергетика химических процессов.

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Первое начало термодинамики. Стандартные условия и стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования соединения. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Элементы второго начала термодинамики. Понятие об энтропии, энергии Гиббса. Направленность химических процессов.

Тема 3.2. Химическая кинетика.

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.

Тема 3.3. Химическое равновесие.

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 4. Растворы.

Тема 4.1. Общая характеристика растворов. Химия воды. Строение воды. Физические и химические свойства воды. Состав природных вод. Использование воды. Жесткость воды.

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

Тема 4.2. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

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

Тема 4.3. Растворы электролитов.

Водные растворы электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Константа диссоциации. Законы Рауля для электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Кислые и основ-

ные 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.

Раздел 5. Дисперсные системы.

Тема 5.1. Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных систем. Степень дисперсности. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы.

Тема 5.2 Функциональное назначение ДС. 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 в технике.

Тема 5.3 Композиционные материалы с использованием ДС. Дисперсные материалы при получении композиционных материалов, их функции.

Раздел 6. Электрохимические процессы.

Тема 6.1. Электродные потенциалы.

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

Тема 6.2. Электролиз.

Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз водных растворов электролитов. Электролиз с растворимым анодом. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Применение электролиза в технике.

Тема 6.3. Химические источники тока.

Гальванические первичные элементы. Аккумуляторы (кислотные, щелочные). Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент.

Тема 6.4. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии.

Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая, электрохимическая коррозия. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, антикоррозионные покрытия, электрохимические методы (катодная и протекторная защита, анодная защита).

Раздел 7. Металлы.

Тема 7.1. Общие свойства металлов, их классификация.

Физические и химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Способы получения металлов высокой чистоты.

Тема 7.2. Легкие конструкционные материалы. Бериллий, алюминий, магний, титан. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике.

Тема 7.3. Тяжелые конструкционные материалы. Железо, марганец, хром. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике.

Тема 7.4. Электротехнические материалы. Медь, олово. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике.

Раздел 8. Неметаллы.

Тема 8.1. Свойства и распространенность неметаллов. Химические свойства. Водород.

Тема 8.2. Углерод, кремний, германий. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.

Тема 7.3. Азот, фосфор, мышьяк. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.

Тема 8.4. Кислород, сера, селен. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.

Тема 8.5. Галогены. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.

Раздел 9. Композиционные неорганические материалы.

Тема 9.1. Неорганические наполнители композиционных материалов.

Классификация неорганических наполнителей. Природные ископаемые, металлы и неметаллы.

Тема 9.2. Матричные неорганические материалы. Получение и основные требования по свойствам.

Тема 9.3. Функциональные неорганические добавки в композиционные материалы. Требования по дисперсности и совместимость.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 - 36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

1 - 36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1	Введение.							
1.1.	Предмет химии.	1						Э
1.2.	Основные химические понятия и законы.	2			4			О,ЗЛР, Э
1.3.	Введение в лабораторный практикум.				2			Инструктаж ТБ
2	Строение вещества.							
2.1.	Введение в теорию строения атома.	2			2			О,ЗЛР, Э
2.2.	Периодический закон, система элементов Д.И.Менделеева.	2			4			О,ЗЛР, Э
2.3.	Химическая связь и строение молекул.	2						
2.4.	Межмолекулярные взаимодействия.	2						
2.5.	Комплексные соединения.	1						
2.6.	Строение веществ в конденсированном состоянии.	2						
3	Закономерности протекания химических реакций.							
3.1.	Энергетика химических процессов.	4			4			О,ЗЛР, Э
3.2.	Химическая кинетика.	2			4			О,ЗЛР, Э
3.3.	Химическое равновесие.	2			2			О,ЗЛР, Э
4	Растворы.							
4.1.	Общая характеристика растворов.	2			4			О,ЗЛР, Э
4.2.	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.	2			2			О,ЗЛР, Э
4.3.	Растворы электролитов.	2			2			О,ЗЛР, Э
5.	Дисперсные системы (ДС).							
5.1	Классификация ДС.	2			2			О,ЗЛР, Э
5.2	Функциональное назначение ДС.	2						
5.3	Композиционные материалы с использованием ДС.	2			2			О,ЗЛР, Э
<b>Всего 1 сем.</b>		<b>34</b>			<b>34</b>			

2 семестр								
6.	Электрохимические процессы.							
6.1.	Электродные потенциалы.	2			4			О,ЗЛР,Т, Э
6.2.	Электролиз.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
6.3.	Химические источники тока.	2						Т,Э
6.4.	Коррозия металлов и защита металлов от коррозии.	4			4			О,ЗЛР,Т, Э
7	Металлы.							Т,Э
7.1.	Общие свойства металлов, их классификация.	2						О,ЗЛР,Т, Э
7.2.	Легкие конструкционные материалы.	2			2			Т,Э
7.3.	Тяжелые конструкционные материалы.	2			2			Т,Э
7.4.	Электротехнические материалы.	2			4			Т,Э
8	Неметаллы.							Т,Э
8.1.	Свойства и распространенность неметаллов.	2			2			Т,Э
8.2.	Углерод, кремний, германий.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
8.3.	Азот, фосфор, мышьяк.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
8.4.	Кислород, сера, селен.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
8.5.	Галогены.	2			4			Т,Э
9	Композиционные неорганические материалы.							Т,Э
9.1.	Неорганические наполнители композиционных материалов.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
9.2.	Матричные неорганические материалы.	2						Т,Э
9.3.	Функциональные неорганические добавки в композиционные материалы.	2			2			О,ЗЛР,Т, Э
<b>Всего 2 сем.</b>		<b>34</b>			<b>34</b>			
<b>Всего за уч. год.</b>		<b>68</b>			<b>68</b>			

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе, ЗЛР – защита лабораторной работы, 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. Коровин Н. В. Общая химия: учебник для вузов / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва: Высшая школа, 2003. - 557с.
3. Магарил, Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие / Р. З. Магарил. - Москва : КДУ, 2008. - 279 с.
4. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа: учебное пособие для вузов / В. Д. Рябов. - Москва: ФОРУМ, 2009. - 334 с.. - (Высшее образование)
5. 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. 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.
5. Иванов Д.А., Ситников А.И., Шляпин С.Д. Дисперсноупрочненные, волокнистые и слоистые неорганические композиционные материалы: уч. пособие. – Москва: МАТИ-РГТУ им. К.Э.Циолковского, 2009. – 305с.
6. Карапетьянц М.Х., Дракин С.Н. Общая и неорганическая химия.-:М Химия, 1981.
7. Коржуков Н.Г. Неорганическая химия: уч. Пособие для ВУЗов / Н.Г. Коржуков, под науч. Ред. Г.М. Курдюмова – . .-М. : МИСИС, 2001 – 367 с.
8. 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.
9. Лучинский Г. П. Курс химии: учебник / Г.П. Лучинский. - Москва: Высшая школа, 1985. - 416с.

10. 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)

11. Основы аналитической химии в 2-х частях / под. Ред. Золотова Ю.А. – М. : Высшая школа, 2000 – 845с.

12. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М : Высшая школа, 1991 г.

13. Сайфуллин Р.С. Неорганические композиционные материалы. Москва: Химия, 1983. - 304 с.

14. 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.

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

16. 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. Дервоед; 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 занятий

- Введение в лабораторный практикум по химии. Техника безопасности при работе в химической лаборатории;
- Основные классы неорганических соединений;
- Определение эквивалентной массы металлов;
- Комплексные соединения;
- Строение атома, химическая связь;
- Определение теплоты гидратации соли;
- Скорость химических реакций. Химическое равновесие;
- Закономерности протекания химических реакций;
- Растворы;
- Коллигативные свойства растворов;
- Гидролиз солей;
- Жесткость воды;
- Окислительно-восстановительные реакции;
- Гальванические элементы;
- Электролиз;
- Коррозия металлов;
- Защита металлов от коррозии;
- Электрохимия;
- Отношение металлов к воде, кислотам и щелочам;
- Металлы;
- Водород. Кислород. Вода, пероксид водорода;
- Углерод. Кремний;
- Азот и его соединения;
- Неметаллы;
- Идентификация полимеров;
- Композиционные материалы. Исследование состава и структуры.

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.

#### 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

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. Электromеталлургия, 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. Свойства и распространенность неметаллов. Химические свойства. Водород.
73. р-элементы IV группы. Углерод. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
74. р-элементы IV группы. Кремний. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.

75. p-элементы IV группы. Германий. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
76. p-элементы V группы. Азот. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
77. p-элементы V группы. Фосфор. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
78. p-элементы V группы. Мышьяк. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
79. p-элементы VI группы. Кислород. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
80. p-элементы VI группы. Сера. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
81. p-элементы VI группы. Селен. Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
82. p-элементы VII группы (галогены). Нахождение в природе, свойства, получение, применение в технике, основные соединения.
83. Функциональный состав композиционных неорганических материалов.
84. Применение неорганических композиционных материалов.
85. Дисперсность и функции неорганических дисперсных наполнителей.
86. Матричные неорганические композиционные материалы.
87. Функциональные неорганические добавки в композиционных материалах.
88. Неорганические волокнистые наполнители.
89. Основные требования к неорганическим компонентам композиционных материалов.
90. Классификация неорганических наполнителей композиционных материалов.

## 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)
Органическая химия	Материаловедение в машиностроении	нет <hr/> Степанкин И.Н.	