



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала ДФУ  
в г. Арсеньеве  
Ю.Ф. Огнер

« 22 »

2016



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ

Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

специализация/ Вертолетостроение

Форма подготовки очная/заочная/заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

курс 1/1/1 семестр 1/-/  
лекции 36/10/8 час.  
практические занятия – час.  
лабораторные работы 36/8/8 час.  
с использованием МАО – 22/6/6 час.  
в электронной форме лек. -/ пр./ лаб.-.  
всего часов контактной работы 72/18/16 час.  
в том числе с использованием МАО час, в электронной форме – час.  
самостоятельная работа 72/126/128 час.  
в том числе на подготовку к зачету – 27/9/9 час.  
курсовая работа – курс / курсовой проект  
зачет семестр, курс  
экзамен – 1/-/- семестр, 1/1/1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 2 от «22» сентября 2016г.

Составитель (ли): ст. преподаватель Л.Н. Якунина

2016

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Химия»**

Программа учебного курса «Химия» составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки специалистов для специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолётостроение», специализации – Вертолётостроение и разработана для очной формы обучения, заочной формы обучения и заочной формы обучения (ускоренное обучение на базе СПО).

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов (72/18/16 час- контактная работа (в том числе лекции 36/10/8 час., лабораторная работа 36/8/8 час) и 72/126/128 час, самостоятельной работы). Планом предусмотрено активное обучение 22/6/6 час. Вид контроля- зачет.

Преподавание химии в нехимическом вузе отличается от школьного не столько широтой охвата материала, сколько глубиной его рассмотрения. Особенностью данной учебной программы является то, что автор стремится уделить особое внимание вопросам, позволяющим обобщить и объяснить необходимый будущим специалистам материал по составу и свойствам вещества, разумно разгрузив описательную часть курса. Курс химии на основе данной программы не предусматривает применения элементов высшей математики, так как предназначен для студентов первого курса, которые еще не владеют соответствующим математическим аппаратом.

Самостоятельная работа студентов заключается в проработке лекционного материала и дополнительной литературы, решении задач и подготовке к лабораторным работам.

Основной целью данного курса является развитие у студентов химического мышления с тем, чтобы будущий специалист мог не только самостоятельно решать различные химические проблемы, но и перенести общие методы научной работы в свою профессиональную сферу.

При изучении химии очень большое значение имеет лабораторный практикум. В ходе лабораторных работ студент может проследить закономерности химических процессов, исследовать влияние различных факторов на то или другое явление, узнать и запомнить свойства веществ, а также овладеть техникой несложного химического эксперимента. В процессе лабораторных занятий складываются также навыки организации рабочего места, сборки несложных приборов и соблюдения правил техники безопасности.

Необходимые начальные требования к дисциплине «Химия» включают знание

основ химии, математики, физики и биологии в объеме средней школы.

В результате изучения дисциплины «Химия» студент должен иметь представление:

- об основных химических системах и процессах;
- о взаимосвязи между свойствами химической системы, природой веществ и их реакционной способностью;
- о методах химической идентификации веществ;
- о новейших открытиях в области химии и перспективах их использования;
- об особенностях биологической формы организации материи, биохимических процессах и мембранных технологиях.

знать и уметь использовать:

- основные понятия и законы химии;
- методы теоретического и экспериментального исследования в химии;
- уметь оценивать численные порядки величин, характерных для химических процессов.

иметь опыт:

- постановки и планирования несложного химического эксперимента, выбора соответствующих приборов и математического обеспечения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные, и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	Знает	методы анализа и обобщения
ОК-7 - владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения;	Умest	обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения
	Владест	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию
	Знает	методы проведения научных исследований
ОПК-4 - способностью организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;	Умest	способность к работе в коллективе, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников
	Владест	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
	Знает	естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач
ПК-1 - готовность к решению сложных инженерных задач с	Знает	естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач

использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);	Умеет	использовать базы знаний естественнонаучных дисциплин для решений инженерных задач
	Владеет	знаниями естественнонаучных дисциплин в решении инженерных задач
ПК-18 - готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;	Знает	способы и порядок проведения экспериментов
	Умеет	проводить анализ по результатам проведенных экспериментов
	Владеет	методами анализа результатов проведенных экспериментов
ПК-20 - готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;	Знает	структуру и содержание отчетов по выполняемым заданиям
	Умеет	составлять отчет по выполненному заданию
	Владеет	навыками участия в составлении отчетов по выполненному заданию

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-визуализация, проблемная лекция, проектирование, мастер класс, интеллект карта; обучающий сценарий; творческие задания с использованием интернет-ресурсов.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Тема 1. Теоретическая основа химии. Стехиометрические законы химии. (2/0 час.)

1. Основное положения атомно-молекулярного учение.
2. Основные понятия химии.
3. Основные стехиометрические законы химии.

#### *Тезисы.*

На протяжении всех этапов своего становления как науки, главной задачей химии сохранялось стремление объяснить устройство и многообразие окружающего мира. Соответственно уровню развития общества появлялись разные теории, объясняющие причины многообразия окружающей действительности. Лишь во второй половине 18 века, в результате исследований М.В. Ломоносова, химия формируется как наука, базирующаяся на точных количественных данных.

М.В.Ломоносов создает основу атомно-молекулярной теории, вводя такие понятия как «*атом*» и «*молекула*». Современная химия оперирует такими понятиями как атом, молекула, моль вещества, атомная масса, молекулярная масса, молярная масса, молярный объем (для газообразных веществ).

Фундаментом современной атомно-молекулярной теории являются *стехиометрические законы* и закон сохранения массы веществ. Стехиометрическими законами называют закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон объемных отношений и закон кратных отношений.

В соответствии с типом кристаллической решетки, твердые неорганические вещества делятся на бертоллиды и дальтониды. Применение законов стехиометрии к любым химическим соединениям независимо от их структуры неправомерно. В настоящее время стехиометрические законы

формируется с учетом единства молекулярной и немолекулярной форм существования вещества.

**Тема 2. Основные классы неорганических соединений. Основные типы химических реакций. (2/1 час.)**

1. Основные неорганические соединения.
2. Химические реакции.

*Тезисы.*

Оксиды: составы, название, классификация, формула, получения, физические и химические свойства. Основания: составы, название, классификация, формула, получения, физические и химические свойства. Щелочи. Кислоты: составы, название, классификация, формула, получения, физические и химические свойства. Основные свойства кислот. Соли: составы, название, классификация, формула, получения, физические и химические свойства. Пероксиды.

Химические реакции. Основные типы химических реакций: присоединения, разложения, обмена и замещения. Термические реакции. Необратимые и обратимые реакций. Основные критерии протекания химических реакций.

**Тема 3. Основы строения вещества. Современное представление о строении атома. (2/1 час.)**

*Тезисы.*

До конца 19 века в науке господствовало убеждение, что атом есть наименьшая частица простого вещества, предел его делимости. Однако открытие таких явлений, как радиоактивности, явления электролиза, открытие рентгеновских лучей, свидетельствовали о сложности строения атомов.

С того момента, как было установлено, что атом является сложной системой, усилия ученых были направлены на установление внутренней структуры атома. Появились первые модели атома: Томсона, Нагаоки, Павлова, Чичерина. Опыты Резерфорда (1911) по рассеянию  $\alpha$ -частиц привели к планетарной модели атома: в центре сосредоточено положительно заряженное ядро очень малого размера, но большой массы, а вокруг вращаются отрицательно заряженные частицы (электроны). Недостатки планетарной модели привели к появлению модели Бора (1913).

Состояние электрона в атоме описывается четырьмя параметрами, которые называются, квантовыми числами. Главное квантовое число ( $n$ ), характеризует энергию электрона или энергетический уровень, на котором он находится. Оно определяет размеры атомной орбитали и может принимать значения от 1 до  $\infty$ . Орбитальное квантовое число ( $l$ ), характеризует различное электрическое состояние электронов в данном квантовом слое. Это квантовое число характеризует угловой момент количества движения электронов, зависит от главного квантового числа и принимает значения от 0 до  $n - 1$ . Магнитное квантовое число  $m_l$  связано с магнитным моментом электрона и характеризует пространственную направленность АО относительно избранного направления или относительно направления магнитного поля. И, наконец, состояние электрона описывается спиновым квантовым числом  $s$ , характеризующим собственный магнитный момент электрона, обусловленный движением электрона, обусловленный движением электрона вокруг собственной оси.

Распределение электронов в атомах элементов определяется тремя основными положениями: *принципом Паули, правилом Хунда, принципом наименьшей энергии.*

#### **Тема 4. Периодический закон и его значения в изучений химии окружающей среды. Периодическая система. (2/1 час.)**

##### **1. Периодический закон.**



2. Строение периодического закона
3. Периодичность свойств элементов.

*Тезисы.*

Химические элементы. Открытие периодического закона. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл периодического закона. Строение периодической системы Д.И.Менделеева. Период. Группа. Главная и побочная подгруппа. Периодическая система и электронное строение атомов. Валентность и степень окисления элементов главных и побочных подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева. Распространенность химических элементов периодической системы в природе. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f- блокам периодической системы элементов Д.И.Менделеева.

#### **Тема 5. Химическая связь (2/1 час.)**

*Тезисы.*

Атомы в определенном качественном и количественном отношении объединяются в молекулы благодаря возникновению между ними химических связей. Химические связи между атомами различных элементов отличаются по своей природе: способу образования, энергии, длине и т.д. Исторически связи делятся на следующие типы: ковалентные, ионные и металлические.

*Ковалентная связь* может быть образована как обменным механизмом. Самым главным при образовании ковалентной связи по любому механизму является возникновение общей пары электронов для двух рассматриваемых атомов. *Неполярной ковалентная связь* получается в том случае, когда связывающиеся между собой атомы имеют одну и ту же электроотрицательность ( $H_2$ ,  $O_2$  и т.д.)

Чем больше смещение связывающей электронной пары к одному из атомов, тем ближе связь к ионной. Чисто *ионной связи* не бывает, поскольку

это пример научной абстракции, поэтому об этом виде связи можно говорить как о предельном случае полярной ковалентной связи. В отличие от ковалентной связи ионная связь является ненаправленной и ненасыщаемой.

Кроме перечисленных типов связи существует еще *водородная связь*. Атом водорода в соединениях с сильно электроотрицательными элементами приобретает значительный – избыточный положительный заряд и становится способным образовывать дополнительную связь с другими атомами электроотрицательных элементов. Наличие водородной связи приводит к образованию полимеров-ассоциатов типа  $(\text{H}_2\text{O})_n$ ,  $(\text{HF})_n$  и повышению температуры плавления и кипения веществ.

К характерным особенностям ковалентной связи относятся насыщаемость, направленность и поляризуемость. Определенная последовательность связей атомов в молекулах и их направленность в пространстве определяют геометрию молекулы.

#### **Тема 6. Основы химической термодинамики и кинетики. ( 4/1 час.)**

1. Элементы химической термодинамики. Термохимия.
2. Скорость химических реакций.
3. Химическое равновесие.

*Тезисы.*

Термохимия. Термохимические уравнения. Теплота образования. В качестве стандартных условий в термодинамике принимается температура 298К и давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па. Теплоты образования в этих условиях называют стандартными, для многих веществ они приводятся в таблицах справочной литературы. Тепловые эффекты химических реакций связаны с изменением внутренней энергии системы при переходе от исходных веществ к продуктам реакции. Внутренняя энергия (U). Энтальпия. Изобарный, изотермический и изохорический процессы. Закон Гесса. Следствие из

закона Гесса.. Энтропией  $S$ . Изобарно-изотермический потенциал. Энергия Гиббса. Самопроизвольное протекание химических процессов. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы вещества, концентрации, температуры, давления и присутствие катализатора. Энергия активации. Катализ. Виды катализаторов. Состояние системы, когда в ней протекают два противоположно направленных процесса с одинаковой скоростью, называют *химическим равновесием*. Каждое химическое равновесие устанавливается при определенном значении трех параметров, которые его характеризуют: 1) концентрация реагирующих веществ; 2) температура и 3) давление для газов. Изменение одного из этих параметров определяет характер внешнего воздействия на систему и приводит к нарушению равновесия. Направление смещения равновесия определяется *правилом Ле Шателье*.

**Тема 7. Растворы. Учение о растворах. Концентрации растворов и способы их выражения. ( 2/1 час.)**

*Тезисы.*

*Растворы* – гомогенные системы, состоящие из двух или более компонентов, состав которых в определенных пределах может непрерывно изменяться. Растворителем считают тот компонент, который в данных условиях находится в том же агрегатном состоянии, что и образующийся раствор. Если оба компонента в одинаковом агрегатном состоянии, то растворителем является тот компонент, который преобладает в растворе.

*Растворение* – сложный физико-химический процесс. В зависимости от природы растворителя и растворяемого вещества преобладает либо физическая, либо химическая сторона явления. Процесс растворения не есть простое статистическое распределение растворенного вещества в растворителе. Этот процесс обычно сопровождается: тепловым эффектом,

изменением объема и иногда изменением окраски. Способы выражения концентрации растворов.

### **Тема 8. Теория электролитической диссоциации. (2/1 час.)**

*Тезисы.*

Основные положения теории электролитической диссоциации. Распад молекул электролитов на ионы в растворителях называется электролитической диссоциацией. Вещества, водные растворы и расплавы, проводящие электрический ток называются электролитами, а вещества водные растворы которые не проводят электрический ток – неэлектролитами. Степень диссоциации. Ионная сила. Константа диссоциаций. Слабы и сильные электролиты. Роль электролитов в процессах жизнедеятельности.

### **Тема 9. Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.(2/0 час.)**

*Тезисы.*

Реакции ионного обмена. Вода является слабым электролитом. Константа диссоциации воды при 22<sup>0</sup>С составляет  $1.8 \cdot 10^{-16}$ . Ионные произведения воды  $K_w$ . Понятие кислая, нейтральная и щелочная среда приобретают количественный смысл. Еще удобнее для характеристики среды пользоваться логарифмами концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$ , взятыми с обратными знаками. Эти величины называются соответственно *водородным и гидроксильным показателями* и обозначаются символами рН и рОН.

*Направление обменной реакции* между двумя электролитами в растворе определяется возможностью образования их ионами:

1. Малорастворимого соединения, выпадающего в виде осадка;
2. Малодиссоциированного соединения, иона или устойчивой комплексной частицы;

### 3. Газа.

К процессам, идущим в сторону образования малодиссоциированных соединений, относятся также реакции нейтрализации. *Гидролиз солей*, или их обменное взаимодействие с водой, происходит лишь в тех случаях, когда ионы, образующиеся в результате электролитической диссоциации соли, - катион, анион или оба вместе – способны образовывать с ионами воды малодиссоциированные соединения. Количественной характеристикой гидролиза солей могут служить константы равновесия.  $K_{\text{равн}} \cdot [\text{H}_2\text{O}] = K_{\text{гидролиза}}$ .

*Константа гидролиза* позволяет приближенно вычислить  $h$  – *степень гидролиза* соли, т.е. отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу молекул соли, а также  $\text{pH}$  раствора.

## **Тема 10. Комплексные соединения. Номенклатура. ( 2/1 час.)**

### *Тезисы .*

К концу 19 в. накоплен большой материал по особой группе соединений, состав которых не находил объяснений с позиций классической теории валентности. В 1893г. Альфред Вернер предлагает *координационную теорию*, объясняющую устройство таких соединений, которые он называет комплексными.

В соответствии с теорией Вернера в каждом комплексном соединении различают внутреннюю и внешнюю сферу. Центральный элемент внутренней сферы комплекса, вокруг которого группируются ионы или молекулы, называют *комплексообразователем* или *центральным атомом* (ц.а.). Ионы или молекулы, координирующиеся возле ц.а. во внутренней сфере называются *лигандами*.

Число мест во внутренней сфере комплекса, которое может быть занято лигандами, называют *координационным числом* или *координационной валентностью*. Координационное число (к.ч.) зависит от центрального атома:

чем больше радиус комплексообразователя, тем выше к.ч., чем больше степень окисления ц.а., тем выше к.ч.

Классифицировать комплексные соединения можно по разным признакам. По характеру заряда внутренней сферы комплексные соединения подразделяют на катионные, анионные и нейтральные. По характеру лигандов выделяют аквакомплексы, аммиакаты, ацидокомплексы, гидроксокомплексы, аминаты и т.д. Наличие циклов во внутренней сфере позволяет выделять циклические комплексы, которые обычно называют хелатами.

#### **Тема 11. Окислительно-восстановительные процессы в химии. (2/1 час.)**

*Тезисы.*

*Окислительно-восстановительными реакциями (ОВР) называют такие реакции, в ходе которых у атомов или ионов изменяется степень окисления.*

Все ОВР в зависимости от того, между какими атомами и каких веществ происходит переход электронов, можно разделить на 4 группы: *межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования, реакции компрпропорционирования.*

Для составления уравнений ОВР используют *метод полуреакций и метод электронного баланса.*

Реакции окисления-восстановления могут протекать в различных средах: в кислой, нейтральной и щелочной.

Располагая металлы в порядке возрастания стандартных электродных потенциалов, получают *ряд напряжений*, или электрохимический ряд активности металлов. Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов.

**Тема 12. Биогеохимические циклы важнейших элементов. ( 2/1 час.)**

*Тезисы. :*

Элементы необходимые для построения и жизнедеятельности различных клеток и организмов, называют биогенными элементами. Общее представление о биогеохимических циклах элементов. Большой и малый круговорот биогенных элементов. Круговорот углерода, азота, серы, фосфора и тяжелых металлов в биосфере. Органогены. Макро- и микроэлементы. Ультрамикроэлементы. Пути поступления химических элементов в организм человека.

**Тема 13. Основные химические элементы земной коры. ( 2/0 час.)**

*Тезисы.*

Распространенность химических элементов в земной коре различна. Около 50% массы земной коры приходится на кислород, более 25% - на кремний. Восемнадцать элементов – кислород, кремний, алюминий, железа, кальций, натрий, калий, магний, водород, титан, углерод, хлор, фосфор, сера, азот, марганец, фтор, барий – составляют 99,8% массы земной коры. На долю всех остальных элементов приходится лишь 0,2%.

Строение земной коры. Химический состав. Магматические и метаморфические породы. Осадочные породы. Геохимическая классификация элементов земной коры: литофильные, халькофильные, сидерофильные, атмофильные и биофильные. Понятие о почве, ее функции.

**Тема 14. Химическая экология окружающей среды: атмосферы, гидросферы и литосферы. ( 2/0 час.)**

*Тезисы .*

Химические компоненты атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Понятие о смоге. Типы смога.

Химический состав гидросферы. Антропогенное воздействие на гидросферу. Особенности загрязнения. Жесткость и рН природных вод. Антропогенная деградация и загрязнение почв.

**Тема 15. Методы очистки и контроля загрязняющих веществ в окружающей среде. ( 2/0 час.)**

*Тезисы.*

Природоохранная деятельность должна быть направлена прежде всего на уменьшение воздействия вредных производств на природу, снижение техногенных нагрузок на водоемы, леса, поля промышленные территории. Для этого необходимо создавать новые основанные на современных научных представлениях технологии, способные улавливать, перерабатывать, утилизировать загрязнители или токсиканты, смягчая или предотвращая воздействие экологически небезопасного предприятия на окружающую среду. Методы очистки атмосферы от газообразных кислых выбросов.

Критерии оценки качества окружающей среды. ПДК.

**Тема 16. Химическая промышленность. Роль химической промышленности в системе «природа-производство». ( 2/0 час.)**

*Тезисы*

Химическая промышленность. Загрязнение окружающей среды отходами производства, их классификация. Отходы производства – все то, что образуется в процессе производства или после завершения его цикла кроме продуктов или энергии или веществ/предметов производства.

Система «химическое производство – окружающая природная среда». Воздействие химического производства на окружающую природную среду.



### **Тема 17. Химические методы очистки сточных вод. ( 2/0 час.)**

*Тезисы.*

Характеристика сточных вод. Общее представление о методах очистки сточных вод. Очистка сточных вод от суспензированных и эмульгированных примесей. Очистка сточных вод от растворенных неорганических примесей.

Химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флокуляция, нейтрализация загрязняющих веществ, их окисление и восстановление. Электрохимические и биохимические методы очистки сточных вод. Химические, физические и физико-химические методы обеззараживания.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

По данному курсу не предусмотрены.

### **Лабораторные работы (36/8 час.)**

#### **Лабораторная работа №1. Техника лабораторных работ. Химическая посуда и обращение с нею. (2/0 час.)**

1. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места.
2. Химическая посуда и особенности работы с ней.
3. Техника выполнения отдельных операций: взятие вещества для проведения опыта; взвешивание; нагревание; растворение твердых веществ; осаждение; отделение осадка от раствора; промывание осадка; выпаривание растворов и высушивание осадков; прокаливание; определение плотности жидкости.

*Домашняя работа:*

1. Химический диктант на тему «Химическая посуда и оборудования», форма контроля письменная (15 мин.)
2. Теория АМУ и стехиометрические законы химии;
3. Подготовка к тестовому контролю по теме «АМУ и стехиометрические законы химии»;
4. Литература - 8. Переписать в лабораторный журнал лаб. работу №2 «Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения» стр. 47 – 49.
5. Выполнить упражнения и задачи № 1 – 6. Стр. 43; № 1-5. Стр. 49. (литература – 8).

**Лабораторная работа №2. Теоретические основы химии. Стехиометрические законы химии. (2/1 час.)**

1. Основные положения АМУ;
2. Качественная характеристика АМУ;
3. Стехиометрические законы химии;
4. Лабораторная работа «Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения»;
5. Выводы и оформление лабораторных работ.

***Домашняя работа:***

1. Основные классы неорганической химии. Виды химических реакций;
2. Подготовка к тестовому контролю по теме «Основные классы неорганической химии»;
3. Литература – 8. Ответить на вопросы 1 – 9. на стр. 153;
4. Выполнить упражнений и задачи 1 – 6. стр. 155. (литература – 8);

5. Литература - 8. Переписать в лабораторный журнал лаб. работу «Получение кислот и оснований и солей». ( литература – 8, стр. 154 – 155).

**Лабораторная работа №3 Основные классы неорганической химии.  
Типы химических реакций. (2/1 час.)**

1. Основные классы неорганической химии: оксиды. Кислоты, основание и солей. Определение, название. Классификация, способы получения, химические свойства и применение.
2. Виды химических реакций;
3. Выполнение и оформление лабораторной работы.
4. Решение типовых задач.

***Домашняя работа:***

1. Основы химической термодинамики и кинетики;
2. Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие». (Литература – 8. стр. 105 – 107);
3. Упражнения и задачи 1, 3, 4, 5, 6, 7. (литература – 8. стр. 108);
4. Подготовка к тестовому контролю по теме.

**Лабораторная работа №4. Основы химической термодинамики и кинетики. (3/1 час.)**

1. Скорость химических реакций. Основные факторы влияющие на скорость химических реакций.
2. Химическое равновесие.
3. Изменение энергии во время химических реакции.

4. Выполнения лабораторной работы и оформление.
5. Контрольная работа. Решение типовых задач по теме.

***Домашняя работа:***

1. Подготовка к первому модулю по теме «Теоретические основы химии. Строения атома. Периодическая система и периодический закон. Химическая термодинамика и кинетика».
2. Растворы. Свойства растворов. Способы выражения концентраций.
3. Лабораторная работа «Приготовления растворов» (№ 1а – 1б; 1в. № 2 б.). Литература – 8. Стр. 127 –129.
4. Упражнения и задачи № 1, 3, 5, 7, 10, 15, 17,20, 22. (литература – 8. Стр. 130).
5. Подготовка к контрольной работе.

**Лабораторная работа № 5. Растворы. Учение о растворах. Концентрации растворов и способы их выражения . (3/1 час.)**

1. Растворы. Свойства растворов.
2. Растворимость веществ.
3. Способы выражения концентраций растворов.
4. Выполнение и оформление лабораторной работы.
5. Решение типовых задач по теме.
6. Тестовая контрольная работа.

***Домашняя работа:***

1. Теория электролитической диссоциации.
2. Лабораторная работа «Электролитическая диссоциация. № 2.3. 4». Литература – 8. Стр. 136.
3. Упражнения 1-6. Литература – 8. Стр. 138.
4. Подготовка к тесту.

**Лабораторная работа №6. Теория электролитической диссоциации. (3/1 час.)**

1. Свойства растворов кислот. Оснований и солей.
2. Теория электролитической диссоциации.
3. Степень и константа диссоциаций.
4. Сильные и слабые электролиты.
5. Выполнение и оформление лабораторной работы.
6. Решение типовых задач по теме.
7. Тестовая контрольная работа.

***Домашняя работа:***

1. Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
2. Лабораторная работа «Реакции в растворах электролитов. Произведения растворимости. № 1а; 1б; № 2; № 3; № 4; № 5 и № 7а». Литература – 8. Стр. 142 - 144.
3. Лабораторная работа «Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. № 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6». Литература – 8. Стр. 151 - 152.
4. Упражнения и задачи. № 1; 2; 3; 4.( Лит. – 8. С. 144-145).
5. Упражнения и задачи. № 1; 3; 5; 6;7. (Лит. – 8. С. 153).

**Лабораторная работа №7. Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. (3/1 час.)**

1. Реакции ионного обмена.

2. Произведение растворимости.
3. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
4. Гидролиз солей.
5. Выполнение и оформление лабораторной работы.
6. Решение типовых задач по теме.

***Домашняя работа:***

1. Комплексные соединения.
2. Лабораторная работа «Комплексные соединения. № 1а; 1б; № 2а; № 3 ». Литература – 8. Стр. 160 - 161.
3. Упражнения и задачи. № 1; 2. Литература – 8. Стр. 163.
4. Подготовка к контрольной работе.

**Лабораторная работа №8. Комплексные соединения. (3/1 час.)**

1. Основные положения координационной теории.
2. Типы и номенклатура комплексных соединений.
3. Название комплексных соединений.
4. Выполнение и оформление лабораторной работы.
5. Решение типовых задач по теме.
6. Контрольная работа.

***Домашняя работа:***

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции». По методическому указанию.
3. Упражнения - № 1; 2; 3; 5; 6. Литература – 8. Стр. 173 - 174.
4. Подготовка к контрольной работе.

**Лабораторная работа №9. Окислительно-восстановительные реакции. (3/1 час.)**

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Окислительно-восстановительные свойства элементов.
3. Составления уравнений ОВР. Метод полуреакций и метод электронного баланса.
4. Выполнение и оформление лабораторной работы.
5. Решение типовых задач по теме.
7. Контрольная работа.

***Домашняя работа:***

1. Биогеохимические циклы важнейших элементов.
2. Лабораторная работа «Определение содержания кальция при анализе технической воды перманганатометрическим методом анализа». По методическому указанию.

**Лабораторная работа № 10. Биогеохимические циклы важнейших элементов. (2/0 час.)**

1. Общее представление о биогеохимических циклах элементов.
2. Выполнение и оформление лабораторной работы.

***Домашняя работа:***

1. Основные химические элементы земной коры.
2. Лабораторная работа «Анализ почв – определение общей щелочности». По методическому указанию.

**Лабораторная работа №11. Основные химические элементы земной коры (2/0 час.)**

1. Основные химические элементы.
3. Выполнение и оформление лабораторной работы.

***Домашняя работа:***

1. Химическая экология окружающей среды: атмосферы, гидросферы и литосферы.
2. Лабораторная работа «Анализ почв – определение сульфат-иона гравиметрическим методом». По методическому указанию.

**12 . Лабораторная работа №12. Химическая экология окружающей среды: атмосферы, гидросферы и литосферы. (2/0 час.)**

1. Химическая экология окружающей среды: атмосферы, гидросферы и литосферы.
2. Выполнение и оформление лабораторной работы.

***Домашняя работа:***

1. Методы очистки и контроля загрязняющих веществ окружающей среды.
2. Лабораторная работа «Методы определения общей жесткости воды». По методическому указанию.

**Лабораторная работа №13. Методы очистки и контроля загрязняющих веществ окружающей среды. (2/0 час.)**

1. Критерий оценки качество окружающей среды.
2. Выполнение и оформление лабораторной работы.



***Домашняя работа:***

1. Химическая промышленность. Роль химической промышленности в системе «природа – производство»
2. Лабораторная работа «Получение простого суперфосфата». По методическому указанию.

**Лабораторная работа №14. Химическая промышленность. Роль химической промышленности в системе «природа – производство» (2/0 час.)**

1. Система «химическое производство – окружающая природная среда».
2. Выполнение и оформление лабораторной работы.

***Домашняя работа:***

1. Химические методы очистки сточных вод
2. Лабораторная работа «Умягчение воды фосфатным методом». По методическому указанию.

**Лабораторная работа №15. Химические методы очистки сточных вод. (2/0 час.)**

1. Общее представление о методах очистки.
2. Выполнение и оформление лабораторной работы.

***Домашняя работа:***

1. Подготовка ко второму модулю. По темам: «Растворы. Концентрация растворов. Теория электролитической диссоциации. Произведения растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз. ОВР».

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Теоретические основы химии. Стехиометрические законы химии.	ОК-7, ОПК-4, ПК-18	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
2	Основные классы неорганических соединений. Основные типы химических реакций.	ОК-7, ОПК-4, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-	

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
				7	
3	Химические формулы. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
4	Основы химической термодинамики и кинетики	ОК-7, ПК-1, ПК-18	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
5	Растворы. Учение о растворах. Концентрации растворов и способы их выражения .	ПК-18, ПК-20	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
6	Теория электролитической диссоциации.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
7	Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
8	Окислительно-восста новительные реакции.	ПК-18, ПК-20	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
	Биогеохимические циклы	ПК-18,	знает		Вопросы к

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины важнейших элементов.	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ПК-20	умеет	ПР-2	экзамену
			владеет	ПР-6, ПР- 7	
	Основные химические элементы земной коры	ПК-18,	знает		Вопросы к экзамену
		ПК-20	умеет		
			владеет	ПР-6, ПР- 7	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

### *Основная литература*

1. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. - М.: Интеграл-Пресс, 728 с. 2010.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов / под редакцией: В.А. Попков, А.В. Бабков. – 18-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮРАЙТ, 2011. – 899 с.

3. Гринвуд, Н.Н. Химия элементов. / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. - В 2-х томах. Издательство Бином, 2008. 1267 с.

4. Дёмич, Г.Г. Химия: конспект лекций : учеб. пособие для студентов нехимических вузов / Г.Г. Дёмич; ДВГТУ. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2009. – 248 с.

5. Коровин, Н.В. Общая химия : учебник / Н.В. Коровин. – 3-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2002. – 557 с. : ил.

6. Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для техн. вузов / под ред. Н.В. Коровина. – 4-е изд., перераб. – М. : Высш. шк., 2007. – 256 с. : ил.

7. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.Н. Павлов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Изд-во «Лань», 2011. – 496 с. : ил.

#### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Ахметов Н.С. Актуальные вопросы курса неорганической химии. / Н.С. Ахметов. - М.: Просвещение, 1991.

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. / Н.С. Ахметов. - М.: Высшая школа, 2002

3. Васильев В.П. Аналитическая химия: Учебник для вузов в 2-х томах. / В.П. Васильев. – М., Высшая школа, 2003.

4. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. / Л.М. Витинг, Л.А. Резницкий. - М.: Химия, 1995.

1. Воронин Г.Ф. Современная химическая термодинамика. / Г.Ф. Воронин. Современное естествознание: Энциклопедия в 10 т. - М.: Флинта: Наука, 1999-2000.

5. Гуськова Л.Г., Шиман И.Л. Химия: общие методические указания. / Л.Г. Гуськова, И.Л. Шиман. - М.: Высшая школа, 1978.

6. Дулицкая К.А., Кротов И. В., Богоявленский А.Ф. и др. Курс химии в 2-х частях. / К.А. Дулицкая, И.В. Кротов, А.Ф. Богоявленский. - М., Высшая школа, 1971.

7. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Молекулы. Л.Д. Ландау, А.И. Китайгородский. - М.: Наука, 1982.
8. Леенсон И.А. Почему и как идут химические реакции. / И.А. Леенсон. - М.: МИРОС, 1994.
9. Лидин Р.А., Аликберова Л.Ю., Логинова Г.П. Неорганическая химия в вопросах. Р.А. Лидин, Л.Ю. Аликберова, Г.П. Логинова. - М.: Химия, 1981.
10. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. / Л.М. Романцева, З.Л. Лещинская, В.А. Суханова. - М.: Высшая школа, 1991.
11. Шварцман Л.А., Жуховицкий А.А. Начала физической химии для металлургов. / Л.А. Шварцман, А.А. Жуховицкий. - М.: Металлургия, 1991.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. Гельфман, М.И. Химия : учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – М. : Лань, 2008. – 480 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4030/>
2. Новиков, А.Ф. Методические указания к компьютерному тестированию по курсу химии : учеб. пособие / А.Ф. Новиков, М.В. Успенская. – СПб. : СПб ГУ ИТМО, 2010 – 118 с. <http://window.edu.ru/resource/981/71981/files/itmo474.pdf>
3. Общая и неорганическая химия: Справочное пособие для студентов I курса / В.М. Гропянов и др. – СПб. : СПбГТУРП, 2005. – 77 с. : ил. <http://window.edu.ru/resource/207/76207/files/obshineorg.pdf>
4. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.Н. Павлов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Изд-во «Лань», 2011. – 496 с. : ил. <http://e.lanbook.com/view/book/4034/>
5. Практическое пособие по общей и неорганической химии для студентов нехимических специальностей. Часть 1. / под ред. д.х.н., проф.

С.Ф. Дунаева. – М. 2002. – 120 с.

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

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Химия», относится демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления нового материала).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация занятий по дисциплине «Химия» проводится по видам учебной работы - лекции, практические занятия, текущий контроль. В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения лекционных и практических занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Часть лекционных занятий проводится в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде интерактивной формы. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Практические занятия проводятся в аудитории с интерактивной доской и методическим материалом для практических занятий.

При выполнении лабораторных работ рекомендуется оформлять лабораторный журнал, в котором необходимо отразить последовательность выполнения того или иного опыта, зарисовать необходимую установку, при необходимости изложить предполагаемый результат эксперимента,

произвести все предварительные расчеты и подробно изложить все наблюдения по проводимой работе. После выполнения всех опытов, относящихся к одной теме, полученные результаты рекомендуется оформить в виде научной статьи.

При подготовке к выполнению экспериментальных работ можно пользоваться как источниками, предложенными в списке основной и дополнительной литературы, так и любыми другими специальными практикумами и руководствами по экспериментальной неорганической химии.

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к практическим занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов; подготовка к текущему тестированию по разделам дисциплины., выполнение контрольных работ. Образовательные технологии в обучении включают в себя:

1. Работу студентов под непосредственным воздействием преподавателя, который в опосредованной интерактивной форме проводит: изложение нового материала в форме лекции, в форме проблемной беседы, на основе демонстрационного объяснения с применением мультимедийных средств или интерактивной доски; методическое сопровождение и объяснение технологии решения задач; повторение и закрепления учебного материала в форме диалога; сопровождение доклада, подготовленного студентом.

2. Индивидуальная работа студентов на аудиторных занятиях при методической поддержке преподавателя: изучение нового материала с использованием обучающего сценария; решение интерактивных задач в рамках группового или индивидуального характера; составление интеллект карт.

3. Индивидуальная работа студентов на аудиторных занятиях без поддержки преподавателя: выполнение проверочных и контрольных работ; тестирование.



4. Самостоятельная индивидуальная или групповая работа учащихся дома или в аудитории.

На основе одного и того же виртуального учебного объекта могут быть организованы различные по форме учебные занятия. Например, обучающий сценарий может быть использован для проведения лекции, проблемной беседы, группового или индивидуального изучения нового материала в аудитории или дома.

Программное средство учебного назначения не заменяет учебник, задачник, практикум по решению задач, а позволяет дополнить возможности традиционных средств учения богатым визуальным рядом, индивидуализированным тренажем и контролем.

Таким образом, имеются следующие варианты использования преподавателем разрабатываемой среды в режиме интерактивной системы:

- 1) представление фрагментов демонстрационных блоков при объяснении нового материала с использованием интерактивной доски или мультимедийного проектора;
- 2) объяснение приемов решения задач в том же режиме;
- 3) индивидуальный практикум по выполнению практических заданий;
- 4) текущий и семестровый контроль знаний;
- 5) повторение и выполнение части домашних заданий.

Если у студентов возникают затруднения при изучении дисциплины, которые нельзя преодолеть на лекционных и практических занятиях, то студенты могут получить помощь преподавателя на консультации, время и место проведения, которой устанавливаются в начале учебного семестра.

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, решения заданий самостоятельной работы студенты пользуются основной и дополнительной литературой. Список основной и дополнительной литературы даётся преподавателем на первом занятии по дисциплине.

Реферат по теме может быть оформлен в произвольной форме, с указанием темы, списка использованной литературы. В тексте реферата

желательны ссылки на литературный источник. Объем реферата не должен превышать 7-8 страниц отпечатанного текста. При этом необходимо раскрыть тему, привести примеры, сделать заключение.

Подготовку к выполнению лабораторных работ осуществлять с помощью практикумов, перечисленных в списке рекомендованной литературы или специальных методических разработок, имеющихся на кафедре неорганической и аналитической химии.

Домашняя контрольная работа выполняется в специальной тетради для контрольных работ по заданию, выданному преподавателем. Домашняя контрольная работа должна быть сдана в срок, оговоренный в пункте 2.6.

Составление план-конспектов по темам осуществляется с использованием всей основной и дополнительной литературы. Объем – произвольный.

По отдельным темам готовятся плакаты на листах форматом А-1 или А-2. Плакат должен быть лаконичным и информативным одновременно.

Завершается изучение дисциплины «Химия» промежуточной аттестацией в форме экзамена в 1 семестре. Вопросы к экзамену преподаватель даёт студентам на первом занятии по дисциплине. Для допуска к экзамену студенты должны будут выполнить задания для текущего контроля из фонда оценочных средств. Студент допускается к промежуточной аттестации, если по результатам текущего контроля среднее количество баллов (рассчитывается как сумма баллов за каждое задание деленное на количество заданий) составит не менее 61 балла. Студент не допускается к экзамену, если он не предоставит выполненных заданий самостоятельной работы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

– Для чтения лекций используются мультимедийные аудитории, презентационные тематические материалы к лекционному курсу.

– Лабораторные занятия проводятся в учебных химических лабораториях оснащенных комплектным лабораторным оборудованием, лабораторной посудой и наборами реактивов.

– Для выполнения самостоятельной работы студенты пользуются студенческим читальным залом, залом периодических изданий, залом доступа к электронным ресурсам и каталогам библиотеки ДВФУ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ФИЛИАЛ В Г. АРСЕНЬЕВЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Химия»  
Направление подготовки 24.03.04 Авиастроение  
профиль «Самолето- и вертолетостроение»  
Форма подготовки очная

Арсеньев  
2017

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	30.09.20__г.	Основные классы неорганических соединений. Основные типы химических реакций.	7	Опрос, контрольная работа
2	20.10.20__г.	Химическая связь. Типы химической связи.	7	Опрос, контрольная работа
3	10.12.20__г.	Основы химической термодинамики и кинетики.	7	Реферат
4	25.12.20__г.	Комплексные соединения. Номенклатура.	6	Опрос, конспект.
		Экзамен	27	

Специалист должен обладать достаточными знаниями в области химии, изучение которой способствует развитию логического химического мышления, позволяет получить современное научное представление о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений. Необходимо прочно усвоить основные законы и теории химии и овладеть техникой химических расчетов, выработать навыки самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения наблюдаемых фактов. Без знания химии невозможно успешное изучение последующих общенаучных и специальных дисциплин.

Один из видов учебной работы студентов - самостоятельная работа.

Она складывается из следующих элементов: изучение материала по учебникам, лекциям и учебным пособиям, подготовка к выполнению лабораторного практикума; сдача зачета по лабораторному практикуму и экзамена по всему курсу химии.

Рабочий день студента составляет 9 ч: 6 ч аудиторных занятий и 3 ч самостоятельной работы. Добиться хороших результатов в учебе можно лишь при правильном и четком распорядке рабочего дня, если спланировать работу на каждый день недели в соответствии с графиком учебных занятий.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них. При первом чтении не стоит задерживаться на математических выводах, составлении уравнений реакций, нужно постараться получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отметить трудные или неясные места. Внимательно прочитать текст, выделенный шрифтом. При повторном изучении темы следует усвоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций.

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и вносить в нее формулировки законов и основных понятий химии, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т. п. Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, необходимо составлять графики, схемы, диаграммы, таблицы. Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену. Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач - один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть

коротко, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется, например, когда нужно составить электронную формулу атома, написать уравнение реакции и т. п.

В данных методических указаниях по самостоятельной работе студентов изложены задачи и упражнения по разделам курса «Химии». Приведены примеры их решения с теоретическими обоснованиями. Необходимые справочные сведения приведены в приложении.

Самостоятельная работа учит самостоятельному мышлению, способствует формированию собственных взглядов и мнений. Специалист, не научившийся работать самостоятельно, не воплотит возникшие у него идеи в проекты и конструкции.

Реферат по теме может быть оформлен в произвольной форме, с указанием темы, списка использованной литературы. В тексте реферата желательны ссылки на литературный источник. Объем реферата не должен превышать 7-8 страниц отпечатанного текста. При этом необходимо раскрыть тему, привести примеры, сделать заключение.

Подготовку к выполнению лабораторных работ осуществлять с помощью практиков, перечисленных в списке рекомендованной литературы или специальных методических разработок, имеющихся на кафедре неорганической и аналитической химии.

Домашняя контрольная работа выполняется в специальной тетради для контрольных работ по заданию, выданному преподавателем. Домашняя контрольная работа должна быть сдана в срок, оговоренный в пункте 2.6.

Составление план-конспектов по темам осуществляется с использованием всей основной и дополнительной литературы. Объем – произвольный.

По отдельным темам готовятся плакаты на листах форматом А-1 или А-2. Плакат должен быть лаконичным и информативным одновременно.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

ФИЛИАЛ ДФУ В г. АРСЕНЬЕВЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Химия»  
**Направление подготовки 24.03.04 Авиастроение**  
профиль «Самолето- и вертолетостроение»  
**Форма подготовки очная**

Арсеньев  
2017



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 - владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения;	Знает	методы анализа и обобщения
	Умеет	обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения
	Владеет	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию
ОПК-4 - способностью организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;	Знает	методы проведения научных исследований
	Умеет	способность к работе в коллективе, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников
	Владеет	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ПК-1 - готовность к решения сложных инженерных задач с использованием базы знаний	Знает	естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач
	Умеет	использовать базы знаний естественнонаучных дисциплин для решений инженерных задач
	Владеет	знаниями естественнонаучных дисциплин в

математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);		решении инженерных задач
ПК-18 - готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;	Знает	способы и порядок проведения экспериментов
	Умеет	проводить анализ по результатам проведенных экспериментов
	Владеет	методами анализа результатов проведенных экспериментов
ПК-20 - готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;	Знает	структуру и содержание отчетов по выполняемым заданиям
	Умеет	составлять отчет по выполненному заданию
	Владеет	навыками участия в составлении отчетов по выполненному заданию

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Теоретические основы химии. Стехиометрические законы химии.	ОК-7, ОПК-4, ПК-18	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
2	Основные классы неорганических соединений. Основные типы химических реакций.	ОК-7, ОПК-4, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
3	Химические формулы. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
	Основы химической	ОК-7,	знает	УО-2	Вопросы к

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
4	термодинамики и кинетики	ПК-1, ПК-18	умеет	ПР-2	экзамену
			владеет	ПР-6, ПР-7	
5	Растворы. Учение о растворах. Концентрации растворов и способы их выражения .	ПК-18, ПК-20	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
6	Теория электролитической диссоциации.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
7	Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	ПК-18, ПК-20	знает	УО-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
8	Окислительно-восстановительные реакции.	ПК-18, ПК-20	знает	ОУ-1	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
	Биогеохимические циклы важнейших элементов.	ПК-18, ПК-20	знает		Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-6, ПР-7	
	Основные химические элементы земной коры	ПК-18, ПК-20	знает		Вопросы к экзамену
			умеет		
			владеет	ПР-6, ПР-7	

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
			7	

*Тематика рефератов*

1. Становление атомно-молекулярного учения.
2. Способы определения молекулярных масс сложных соединений.
3. Строение атома и периодический закон.
4. Строение ядер. Ядерные процессы.
5. Влияние периодического закона на развитие химии.
6. Применение комплексных соединений.
7. Представления Д.И.Менделеева о растворах.
8. О роли окислительно-восстановительных реакций в решении экологических проблем.
9. Применение электролиза. Коррозия металлов.
10. Биогеохимические циклы важнейших элементов.
11. Химическая экология и проблемы окружающей среды.
12. Химия загрязняющих веществ в окружающей среде и методы их очистки.
13. Химическая промышленность и охрана биосферы.
14. Малоотходное и безотходное производство в химической промышленности.
15. Очистка сточных вод от примесей.
16. Радиоактивные отходы (источники, классификация, концентрирование, захоронение, безопасность).

**Вопросы коллоквиума №1**

1. Теоретические основы химии;
2. Относительно атомная и молекулярная массы.

3. Определение относительно молекулярной массы газообразных веществ;
4. Количество вещества. Моль. Основные формулы.
5. Молярная масса вещества.
6. Молярный объем.
7. Стехиометрические законы химии;
8. Закон сохранения массы;
9. Закон эквивалентов.
10. Эквивалент и эквивалентная масса.
11. Определение эквивалентов сложных веществ.
12. Закон кратных отношений.
13. Закон объемных отношений.
14. Газовые законы: закон Авогадро, Гей-Люссака, Бойль-Мариотты, и Шарля.
15. Уравнения идеального газа.
16. Уравнения Менделеева-Клайперона.
17. Атом.
18. Строение атома.
19. Строения ядра атома
20. Изотоп.
21. Изотон.
22. Изобара.
23. Радиоактивность.
24. Привести пример к радиоактивному распаду.
25. Виды ядерных реакций.
26. Квантовая теория электронных оболочек.
27. Главное квантовое число.
28. Орбитальное квантовое число.
29. Магнитное квантовое число.
30. Спиновое квантовое число.
31. Много электронные атомы.

32. Правила Клячковского.
33. Принцип Паули.
34. Правила Гунда
35. Период.
36. Периодическое изменение свойств элементов.
37. Группа.
38. Главная и побочная подгруппа.
39. Периодичность элементов.
40. Радиусы атомов и ионов.
41. Энергия ионизации.
42. Сродства к электрону.
43. Электроотрицательность.
44. Валентность
45. Вторичная периодичность.
46. Значение периодического закона.
47. Химическая связь.
48. Виды химической связи.
49. Ковалентная связь.
50. Энергия связи.
51. Длина связи.
52. Угол валентной связи.
53. Направленность ковалентной связи
54. Полярность ковалентной связи.
55. Донорно-акцепторная связь.
56. Ионная связь
57. Валентность и степень окисления.
58. Водородная связь.
59. Скорость химических реакций.
60. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Закон действия масс.

61. Влияние температуры на скорость реакции. Правила Вант-Гоффа.
62. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Катализатор. Ингибитор.
63. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
64. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменений концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.
65. Экзотермическая, эндотермическая реакция.
66. Тепловые эффекты реакций.
67. Термохимия, Термодинамика.
68. Термохимические реакции. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
69. Законы термохимии. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса. Стандартные энтальпии образования и энтропия.

### ***Вопросы коллоквиума №2***

1. Растворы. Учение о растворах.
2. Растворенное вещество и растворитель.
3. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
4. Растворимость веществ.
5. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворов, молярная и нормальная концентрация, моляльная концентрация. Титр раствора.
6. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
7. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
8. Концентрация активности. Коэффициент активности -  $f$ .
9. Ионная сила растворов. Ступенчатая диссоциация.
10. Степень и константа диссоциации.

11. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
12. Ионно-молекулярные реакции.
13. Равновесия в процессе растворения и его константа.
14. Произведение растворимости насыщенного раствора.
15. Электропроводность чистой воды.
16. Нейтральные растворы. Расчет концентрации ионов водорода и гидроксид ионов.
17. Индикаторы.
18. Гидролиз солей.
19. Константа и степень гидролиза.
20. Координационная теория А. Вернера.
21. Комплексообразователи, лиганда, внутренняя и внешняя сфера. Координационное число.
22. Типы и номенклатура комплексных соединений.
23. Название комплексных соединений.
24. Константа неустойчивости комплексных соединений.
25. Степень окисления элементов.
26. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
27. Важнейшие окислители и восстановители.
28. Процесс окисления и восстановления.
29. Методы электронного и ионно-электронного баланса.
30. Влияние среды реакций на протекание ОВР.
31. Окислительно-восстановительные свойства металлов и неметаллов.
32. Типы ОВР.
33. Биогенные элементы.
34. Биогеохимические циклы элементов.
35. Отличие осадочного цикла от газового.
36. Большой и малый круговорот веществ.
37. Основные процессы малого круговорота веществ.



38. Основные элементы земной коры.
39. Почва, ее функции.
40. Геохимическая классификация элементов земной коры.
41. Химический состав земной коры.
42. Химические компоненты атмосферы.
43. Химическая экология атмосферы.
44. Парниковый эффект.
45. Озоновый защитный слой.
46. Кислотные дожди.
47. Смог.
48. Химическая экология гидросферы.
49. Жесткость воды.
50. Методы очистки атмосферы от газообразных кислых выбросов.
51. Критерии оценки качества окружающей среды.
52. Предельно допустимая концентрация (ПДК).
53. Химическая промышленность.
54. Воздействие химического производства на окружающую природную среду.
55. Малоотходное и безотходное производство.
56. Сточные воды химических предприятий.
57. Механические методы очистки сточных вод.
58. Химические методы очистки сточных вод.
59. Физико-химические методы очистки сточных вод.
60. Рациональное водопользование.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ**

1. Основные положения атомно-молекулярного учения. Понятия атом, молекула, моль, атомная, молекулярная, молярная массы.

2. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия из него. Границы применимости этих законов.
3. Закон постоянства состава и свойств, границы применимости. Представление о бертоллидах и дальтонидах.
4. Современное представление о строении атома.
5. Принцип Паули, его физический смысл. Правило Хунда.
6. Первое и второе правила Клечковского.
7. Строение электронных оболочек атомов и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
8. Свойства ковалентной связи: энергия, длина, полярность, направленность, насыщенность.
9. Полярность связи. Ионные соединения.
10. Ван-дер-Ваальсовы связи.
11. Водородная связь.
12. Состав и номенклатура комплексных соединений.
13. Классификация комплексных соединений.
14. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствия из него.
15. Энтропия.
16. Направленность химической реакции. Энергия Гиббса.
17. Скорость химической реакции. Закон действия масс.
18. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
19. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.
20. Влияние катализатора на скорость химической реакции.
21. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
22. Принцип Ле-Шателье.
23. Условия одностороннего протекания реакции. Гидролиз.
24. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР.
25. Направление окислительно-восстановительных реакций.
26. Классификация растворов. Образование растворов.

27. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
28. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Биогенные элементы.
31. Биогеохимические циклы элементов.
32. Отличие осадочного цикла от газового.
33. Большой и малый круговорот веществ.
34. Основные процессы малого круговорота веществ.
35. Основные элементы земной коры.
36. Почва, ее функции.
37. Геохимическая классификация элементов земной коры.
38. Химический состав земной коры.
39. Химические компоненты атмосферы.
40. Химическая экология атмосферы.
41. Парниковый эффект.
42. Озоновый защитный слой.
43. Кислотные дожди.
44. Смог.
45. Химическая экология гидросферы.
46. Жесткость воды.
47. Критерии оценки качества окружающей среды.
48. Предельно допустимая концентрация (ПДК).
49. Малоотходное и безотходное производство.
50. Методы очистки сточных вод химических предприятий.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене**  
по дисциплине «Химия»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Пример содержания контрольных работ.

#### Контрольная работа №1.

1. Металл с эквивалентной массой 9 г/моль при взаимодействии с кислотой вытесняет 0,5 л водорода (н.у.). Найти эквивалентную массу металла.
2. Объем газа при 98,7 кПа и 91<sup>0</sup>С температуре равно 680 мл. Вычислить объем газа при нормальных условиях.
3.  $27 \cdot 10^{21}$  молекула газа сколько объема занимает при нормальных условиях.
4. Относительная плотность этилена по кислороду равно 0,875. Найти молярную массу газа.
5. Газообразный оксид состоит из 30,4 % азота. Вычислить относительную плотность по кислороду учитывая, что в составе молекулы оксида имеется 1 атом азота.
6. В газообразном веществе массовая доля водорода 5,9 % и серы 91,1 %. Масса 1 литра этого газа равно 1,52 г. Найти формулу газа.
7. Относительная плотность газа по воздуху 0,59. В соединении массовая доля азота равно 82,35 %, водорода 17,654 %. Определить истинную формулу газа.
8. Определить массовую долю кальция ( %) в карбонате кальция.
9. Определить массовую долю углерода в угарном и углекислом газе. Где содержится больше углерода?
10. Сколько грамм кальция содержится 250 г в мраморе  $\text{CaCO}_3$ ?
11. Вычислить массу соды  $\text{NaHCO}_3$ , в которой содержится 30 г углерода.
12. При сгорании 7,6 г соединении состоящий из углерода и серы, образуется 2,24 л углекислого газа и 4,48 л оксида серы (IV) при

нормальных условиях. Вычислить молекулярную формулу вещества.

13. Вычислить массу и количества вещества оксида меди образовавшегося при сгорании 6,4 г металла.

14. Можно ли получить 10,65 г оксида фосфора (V) путем сгорания 4 г красного фосфора? Ответ подтвердить вычислениями.

15. При взаимодействии 0,36 г магния с галогеном образуется галогенид магния с массой 4,17 г. Какой галоген вступил в реакцию с магнием?

Критерии оценки:

100 – 80 баллов (отлично) выставляется студенту, если решение контрольной работы показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала по рассматриваемым темам. Студент может проводить необходимые расчеты, правильно выполняет более 90 % заданий.

81 -60 баллов (хорошо) выставляется студенту, если студент знает узловые знания программы. Студент может проводить необходимые расчеты, правильно выполняет более 70% заданий.

75 – 61 баллов (удовлетворительно), если студент демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания программного материала. Умеет проводить расчеты, правильно выполняет более 40 % заданий.

60 – 50 баллов (неудовлетворительно), выставляется студенту, если он демонстрирует не знание материала. Не может проводить расчеты.