

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Гусакова Н.Н.
«30» августа 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Шыурова Н.А.
«30» августа 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ОБЩАЯ ХИМИЯ
Направление подготовки	110400.62 Агрономия
Профиль подготовки	Селекция и генетика сельскохозяйственных культур
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4	4							
Общее количество часов	144	144							
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	54	54							
лекции	18	18							
лабораторные	36	36							
практические	x	x							
Самостоятельная работа	90	90							
Количество рубежных контролей	x	3							
Форма итогового контроля	x	экз.							
Курсовой проект (работа)	x								

Разработчик: доцент, Холкина Т.В.

Холкина Т.В.
(подпись)

Саратов 2013

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая химия» является формирование у студентов навыков применения фундаментальных законов химии, представлений о строении, свойствах и превращениях химических веществ в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110400.62 Агрономия дисциплина «Общая химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- **знать:** химическую символику и терминологию, основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, количественные соотношения в химии и законы стехиометрии.

- **уметь:** обращаться с химическими веществами и лабораторным оборудованием, проводить простейшие лабораторные химические реакции, делать выводы из наблюдений, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Дисциплина «Общая химия» является базовой для изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Органическая химия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Общая химия»

Дисциплина «Общая химия» направлена на формирование у студентов общекультурной компетенции: «Способность представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры» (ОК-11).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:** основные понятия и законы химии; основные теории химии: строение атома и химическая связь, учение о растворах, электролитическая диссоциация, электрохимические процессы; свойства основных классов неорганических соединений; закономерности протекания химических реакций и принципы управления ими.

- **Уметь:** использовать основные законы и модели химии, химические методы исследования веществ; предсказывать возможность и направление протекания реакций; характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения.

- **Владеть:** навыками применения фундаментальных законов химии, представлений о строении, свойствах и превращениях химических веществ в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Общая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них аудиторная работа – 54 ч., самостоятельная работа – 90 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины «Общая химия»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самосто ятельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1.	Основные понятия и законы химии Введение. Химия как естественная наука. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы и энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава, дальтонида и бертоллиды. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Количество вещества, молярная масса. Закон Авогадро и следствия из него.	1	Л	В	2		ВК ТК	ПО КЛ	5
2.	Строение атома. Квантовая теория строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Принцип неопределенности. Волновая функция. Понятие орбитали. Квантовые числа. Принцип Паули. Принципы заполнения электронами орбиталей атомов. Правило Хунда. Правила Клечковского. Строение ядер атомов. Изотопы.	2	Л	В	2			КЛ	
3.	Основные понятия и законы химии. Определение молекулярной массы углекислого газа.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
4.	Количественные соотношения в химии. Стехиометрические расчеты.	3	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
5.	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл порядкового номера, закон Мозли. Причина периодичности свойств химических элементов. Закономерности периодического изменения свойств элементов. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Средство к электрону. Электроотрицательность.	4	Л	В	2			КЛ	
6.	Строение атомов химических элементов.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
7.	Периодический закон. Закономерности периодического изменения свойств химических элементов.	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК	Т	
8.	Химическая связь. Ковалентная неполярная и ковалентная полярная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи: энергия и	6	Л	В	2			КЛ	

	длина связи, направленность, насыщенность. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Ионная связь. Понятие о степени ионности связи. Кристаллические вещества с ионной решеткой. Металлическая связь. Водородная связь, ее природа и особенности, биологическая роль.								
9.	Химическая связь в неорганических соединениях.	6	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
10.	Теоретические основы общей химии: учение о строении атома, теория химической связи, учение о периодичности свойств химических элементов. Количественные соотношения в химии.	7	ЛЗ	Т	2	8	РК	Т	9
11.	Основные классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли. Состав, номенклатура, химические свойства, способы получения. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.	8	Л	В	2			КЛ	
12.	Основные классы неорганических соединений. Химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей.	8	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
13.	Взаимосвязь основных классов неорганических соединений.	9	ЛЗ	Т	2	6	ТК	УО	
14.	Растворы. Общие представления о растворах. Растворимость веществ. Способы выражения концентраций растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Типы гидролиза. рН растворов гидролизующихся солей.	10	Л	В	2			КЛ	
15.	Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов с заданной концентрацией.	10	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
16.	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.	11	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
17.	Комплексные соединения. Строение, классификация и номенклатура комплексных соединений. Теория координационной химической связи. Диссоциация комплексов в растворах. Константы устойчивости и константы нестойкости. Биологическая роль комплексных соединений.	12	Л	В	2			КЛ	
18.	Реакция среды в растворах электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей. Реакция среды в растворах гидролизующихся солей.	12	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
19.	Взаимосвязь основных классов неорганических соединений. Химические реакции в растворах электролитов: электролитическая диссоциация, ионный обмен, гидролиз солей.	13	ЛЗ	Т	2	8	РК	Т	9
20.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений по методу электронного баланса.	14	Л	В	2			КЛ	

	Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции в природе и технике.								
21.	Комплексные соединения. Химические реакции с участием комплексных соединений.	14	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
22.	Окислительно-восстановительные реакции.	15	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
23.	Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Переходный активированный комплекс. Катализ и катализаторы, ферменты. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье.	16	Л	В	2			КЛ	
24.	Химическая кинетика. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры.	16	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
25.	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа.	17	ЛЗ	Т	2	4	ТК	Т	
26.	Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы и их соединения: химические свойства, значение для почвенного плодородия и питания растений. Минеральные удобрения.	18	ЛЗ	ДИ	2	8	ТК	УО	
27.	Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции. Управление химическими реакциями.	18	ЛЗ	Т	2	8	РК ТР	Т Р	9 6
28.	Выходной контроль						ВыхК	Э	16
Итого 1 семестр:					54	90			54

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Общая химия» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, деловая игра.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 37 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

1. Составьте формулы соединений:
 - а) оксиды калия, кальция, железа (III), азота (V), серы (IV) и серы (VI);
 - б) гидроксид меди (II), гидроксид алюминия;
 - в) фосфорная кислота, угольная кислота;
 - г) нитрат магния, хлорид алюминия, фосфат кальция.
2. Назовите соединения: NaNO_3 , Al_2O_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, P_2O_5 , AgNO_3 , H_2SO_4 .
3. Напишите уравнения реакций диссоциации хлорида меди (II), фосфата натрия, сульфата алюминия.
4. Составьте уравнения реакций по схеме: $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$.
5. Приведите примеры: кислотного оксида, основного оксида, амфотерного оксида.
6. Определить степени окисления элементов по формулам следующих веществ: H_2S , Ca , N_2O_5 , S , KClO_3 , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 .
7. Уравнять реакцию методом электронного баланса:
 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Атомно-молекулярное учение в химии. Атомы. Молекулы. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы.
2. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды.
3. Количество вещества. Молярная масса.
4. Закон Авогадро. Молярный объем газа.
5. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие орбитали.
6. Квантовые числа.
7. Принципы заполнения электронами орбиталей атомов. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
8. Строение ядер атомов. Изотопы.
9. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева в свете учения о строении атома. Закон Мозли. Причина периодичности свойств химических элементов.
10. Закономерности периодического изменения свойств элементов. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Электроотрицательность.
11. Ковалентная неполярная и ковалентная полярная связь. Способы образования ковалентной связи. Кратность химической связи. σ - и π -связи.
12. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.
13. Ионная связь.
14. Металлическая связь.

15. Водородная связь, ее природа и особенности, биологическая роль.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
2. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли. Номенклатура. Химические свойства. Способы получения.
2. Генетическая связь между классами неорганических соединений.
3. Растворы. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
4. Растворы как физико-химические системы. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты.
5. Способы выражения концентраций растворов.
6. Теория электролитической диссоциации.
7. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
8. Реакции ионного обмена.
9. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
10. Гидролиз солей.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Вода ее роль как растворителя. Геометрия и свойства молекулы.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Комплексные соединения, их структура, классификация, номенклатура.
2. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в растворах. Биологическая роль комплексных соединений.
3. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители.
4. Окислительно-восстановительные реакции в природе и технике.
5. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
6. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции. Закон действия масс.
7. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.
8. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
9. Катализ. Катализаторы.
10. Химическое равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.
11. Азот как биогенный элемент. Соединения азота: аммиак, оксиды азота, азотная кислота и ее соли. Азотные удобрения.
12. Фосфор как биогенный элемент. Важнейшие соединения фосфора: оксиды, фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.
13. Калий и его соединения. Калийные удобрения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Микроэлементы – биогенные металлы (марганец, железо, медь, цинк, молибден и др.)

Вопросы выходного контроля (экзамен)

1. Атомно-молекулярное учение в химии. Атомы. Молекулы. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы.
2. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды.
3. Количество вещества. Молярная масса.
4. Закон Авогадро. Молярный объем газа.
5. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
6. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие орбитали.
7. Квантовые числа.
8. Принципы заполнения электронами орбиталей атомов. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
9. Строение ядер атомов. Изотопы.
10. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома. Закон Мозли. Причина периодичности свойств химических элементов.
11. Закономерности периодического изменения свойств элементов. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Электроотрицательность.
12. Ковалентная неполярная и ковалентная полярная связь. Способы образования ковалентной связи. Кратность химической связи. σ - и π -связи.
13. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.
14. Ионная связь.
15. Металлическая связь.
16. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.
17. Водородная связь, ее природа и особенности, биологическая роль.
18. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли. Номенклатура. Химические свойства. Способы получения.
19. Генетическая связь между классами неорганических соединений.
20. Растворы. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
21. Вода ее роль как растворителя. Геометрия и свойства молекулы.
22. Растворы как физико-химические системы. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты.
23. Способы выражения концентраций растворов.
24. Теория электролитической диссоциации.
25. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
26. Реакции ионного обмена.
27. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

28. Гидролиз солей.
29. Комплексные соединения, их структура, классификация, номенклатура.
30. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в растворах. Биологическая роль комплексных соединений.
31. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители.
32. Окислительно-восстановительные реакции в природе и технике.
33. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
34. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции. Закон действия масс.
35. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.
36. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
37. Катализ. Катализаторы.
38. Химическое равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.
39. Азот как биогенный элемент. Соединения азота: аммиак, оксиды азота, азотная кислота и ее соли. Азотные удобрения.
40. Фосфор как биогенный элемент. Важнейшие соединения фосфора: оксиды, фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.
41. Калий и его соединения. Калийные удобрения.
42. Микроэлементы – биогенные металлы (марганец, железо, медь, цинк, молибден и др.)

Темы рефератов

1. Минеральные удобрения в сельском хозяйстве
2. Микроэлементы и микроудобрения
3. Экологические проблемы применения минеральных удобрений
4. Химическая мелиорация почв
5. Кислотные дожди
6. Почвенный раствор: состав, физико-химические свойства, значение в питании растений
7. Комплексные соединения в живой природе
8. Электролиз и его применение в промышленности
9. Химические источники тока
10. Коррозия металлов и способы борьбы с ней

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Глинка, Н. Л.** Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2009. – 752 с. – ISBN 978-5-406-00115-8.
2. **Князев, Д. А.** Неорганическая химия: учебник / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин. – М.: Дрофа, 2004. – 592 с. – ISBN: 5-7107-5614-8.
3. **Рязанова, Г. Е.** Практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Г.Е. Рязанова, Ю.В. Самохина, Т.В. Холкина. – Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2009. – 164 с. – ISBN 5-7011-0507-5.

б) дополнительная литература

1. **Ахметов, Н. С.** Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н.С. Ахметов. – М: Высшая школа, 2009. – 743 с. – ISBN 978-5-06-003363-2.
2. **Гельфман, М. И.** Химия: учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов – СПб.: Лань, 2008. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-0200-7.
3. **Глинка, Н. Л.** Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 240 с. – ISBN 5-89602-015-5.
4. Неорганическая химия. Биогенные и абиогенные элементы: учебное пособие / ред. В.В. Егоров. – СПб: Лань, 2009. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-0828-3.
5. **Рязанова, Г. Е.** Общая и неорганическая химия. Таблицы и схемы / Г.Е. Рязанова. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2006. – 284 с. ISBN 5-7011-0382-X.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- <http://www.hemi.nsu.ru/>
- <http://www.xumuk.ru/>
- <http://www.himhelp.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- лабораторные приборы и химические реактивы;
- комплект мультимедийного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 110400.62 Агрономия.