

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № НОУВ.03-09  
« 30 » 05 2017 г.



Декан Агрономического факультета  
Мармулев А.Н.

(Ф.И.О.)

подпись 30.05.17 г.

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)

**Б1.Б.9 Химия**

Шифр и наименование дисциплины

**20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Код и наименование направления подготовки

профиль: мелиорация, рекультивация и охрана земель  
основной вид деятельности: научно-исследовательский  
дополнительный вид деятельности: производственно-технологический  
(профиль и виды деятельности)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет (институт)  
Агрономический

Очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180			1
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	86			1
Лекции	36			
Практические (семинарские) занятия	50			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	94			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			1
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	ЭКЗ			1

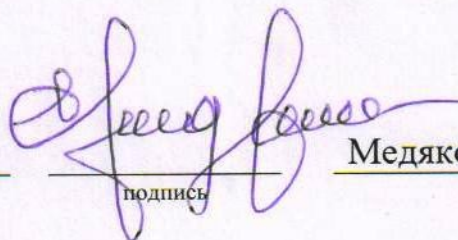
Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 20.03.02 *Природообустройство и водопользование, (уровень бакалавриата)*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 160

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры

(должность)



подпись

Медяков Е.Г.

ФИО

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, сведения о свойствах неорганических соединений, химию элементов и их соединений, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов, химическую связь, концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей

**уметь:** использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, пользоваться справочной литературой, предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу, прогнозировать протекание несложных химических реакций, находить пути управления химическими процессами, обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы

**владеть:** навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов; методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Химия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОК):

1. способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
2. способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК)
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
	основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, сведения о свойствах неорганических соединений, химию элементов и их соединений, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов, химическую связь, концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей	ОК - 1, ОК - 7
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
	использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, пользоваться справочной литературой, предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу, прогнозировать протекание несложных химических реакций, находить пути управления химическими процессами, обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы	ОК - 1, ОК - 7
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов; методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета.	ОК - 1, ОК - 7

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: физика, математика и является основой для последующего изучения дисциплин: почвоведение, агрохимия.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 1</b>					
	Введение. Предмет и задачи химии. Значение химии	2	2	4	8	ОК - 1, ОК - 7
1	<b>Раздел 1. Реакционная способность веществ</b>					
1.1	Периодическая система элементов и строение атомов	4	4	4	12	ОК - 1, ОК - 7
1.2	Химическая связь и строение молекул	4	4	2	10	ОК - 1, ОК - 7
1.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	4	10	ОК - 1, ОК - 7
1.4	Реакции ионного обмена	4	10	2	14	ОК - 1, ОК - 7
2	<b>Раздел 2. Химическая кинетика</b>					
2.1	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.	2	4	4	10	ОК - 1, ОК - 7
2.2	Химическое равновесие и условия его смещения.	2	2	4	8	ОК - 1, ОК - 7
3	<b>Раздел 3. Химические системы</b>					
3.1	Растворы	2	4	4	10	ОК - 1, ОК - 7
3.2	Способы выражения концентрации растворов	2	4	4	14	ОК - 1, ОК - 7
3.3	Дисперсные системы	2	2	6	10	ОК - 1, ОК - 7
4	<b>Раздел 4. Химическая идентификация</b>					
4.1	Основные принципы качественного анализа	2	2	4	8	ОК - 1, ОК - 7
4.2	Основные понятия количественного анализа	2	2	4	8	ОК - 1, ОК - 7
4.3	Химические методы анализа	2	2	4	8	ОК - 1, ОК - 7
4.4	Физико-химические методы анализа	2	4	5	11	ОК - 1, ОК - 7
	<b>Контрольная работа</b>			12	12	
	<b>Экзамен</b>			27	27	
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	<b>180</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, контрольной работы, групповых консультаций.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### **Введение. Предмет и задачи химии**

Предмет и задачи химии. Связь химии с математикой, биологией, физикой, специальными дисциплинами. Основные законы химии. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.

Деятельность студентов:

- решение задач на основные химические законы и правила;
- выполнение проверочной работы «Классы неорганических соединений» (входной контроль).

#### **Раздел 1. Реакционная способность веществ**

##### **Тема 1.1. Периодическая система элементов и строение атомов.**

Периодический закон и периодическая система. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов. Современное строение атомов. Основные положения и понятия квантовой механики. Запрет Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные формулы.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и строение атома»;
- выполнение проверочной работы «Строение атома»;
- решение задач и упражнений «Строение атома»;
- выполнение домашних заданий.

**Тема 1.2. Химическая связь и строение молекул.** Природа химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь. Ее виды. Ионная связь. Водородная связь.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Химическая связь и строение молекул»;
- решение задач и упражнений «Химическая связь».
- выполнение домашних заданий.

**Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции.** Основные понятия. Степень окисления. Электронный баланс. Виды ОВР. Окислители и восстановители.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение проверочной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- решение задач и упражнений «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение домашних заданий.

**Тема 1.4. Реакции ионного обмена.** Свойства растворов электролитов. Кислоты, основания, соли. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Гидролиз солей. Реакции осаждения и растворения.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей», «Комплексные соединения» с оформлением и защитой;
- выполнение проверочных работ «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей»;
- решение задач и упражнений «Реакции в растворах электролитов», «Комплексообразование»;
- выполнение домашних заданий.

## **Раздел 2. Химическая кинетика**

**Тема 2.1.** *Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.* Определение скорости химической реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы.

**Тема 2.2.** *Химическое равновесие и условия его смещения.* Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Влияние факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие» с оформлением и защитой;
- выполнение проверочной работы «Химическая кинетика»;
- решение задач и упражнений «Влияние факторов на скорость химической реакции, закон Вант-Гоффа», «Химическое равновесие, принцип Ле Шателье»;
- выполнение домашних заданий.

## **Раздел 3. Химические системы**

**Тема 3.1.** *Растворы.* Классификация растворов по агрегатному состоянию и содержанию растворенного вещества. Растворы концентрированные и разбавленные, насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные. Растворимость веществ.

**Тема 3.2.** *Способы выражения концентрации растворов.* Единицы измерения количества вещества и количества раствора. Массовая доля или процентная концентрация, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора.

**Тема 3.3.** *Дисперсные системы.* Понятие «дисперсные системы», виды, классификации, свойства и способы получения дисперсных систем

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Приготовление растворов заданной концентрации», «Получение дисперсных систем и изучение их свойств»;
- выполнение проверочных работ «Способы выражение концентрации растворов», «Типы дисперсных систем»;
- решение задач и упражнений «Способы выражение концентрации растворов», «Получение дисперсных систем»;
- выполнение домашних заданий.

## **Раздел 4. Химическая идентификация**

**Тема 4.1.** *Основные принципы качественного анализа.* Качественные реакции. Аналитический сигнал. Дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов.

**Тема 4.2.** *Основные понятия количественного анализа.* Классификация методов количественного анализа. Характеристика основных методов анализа.

**Тема 4.3. Химические методы анализа.** Гравиметрия. Титриметрические методы анализа. Метод нейтрализации. Кривые титрования. Три случая титрования. Теория индикаторов. Выбор индикаторов. Закон эквивалентов для реагирующих веществ. Метод перманганатометрии.

**Тема 4.4. Физико-химические методы анализа.** Классификация физико-химических методов анализа. Понятие хроматографии. Спектрофотометрия. Электрохимические методы анализа.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Метод нейтрализации», «Метод перманганатометрии» с оформлением и защитой;
- подготовка к семинару «Физико-химические методы анализа»;
- выполнение домашних заданий

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 886.

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]. - Москва: КНОРУС, 2011. - 752 с.
2. Хомченко, О.Г. Общая химия [Текст]: учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Новая волна: Издатель Умеренков, 2010. - 464 с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Электронная версия журнала «Химия»	<a href="http://him.1september.ru">him.1september.ru</a>
3.	Неорганическая химия	<a href="http://informika.ru">informika.ru</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Химия: сб. заданий для вып. контр. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Н.А. Кусакина, Е.Г. Медяков. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 42 с.
2. Химия: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Е.Г. Медяков, Н.А. Кусакина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 96 с.



**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

1. Лабораторный комплект для определения скорости химической реакции.
2. Лабораторный комплект для проведения титрования.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	6	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	6	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	6	<i>Mozilla Public License</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	<i>Презентация</i>	<i>Основные законы химии. Важнейшие классы неорганических соединений.</i>	<i>18 слайдов</i>
2.	<i>Презентация</i>	<i>Растворы. Свойства растворов. Концентрация растворов.</i>	<i>55 слайдов</i>
3.	<i>Презентация</i>	<i>Электролиты.</i>	<i>50 слайдов</i>
4.	<i>Презентация</i>	<i>Реакции ионного обмена. pH.</i>	<i>45 слайдов</i>
5.	<i>Презентация</i>	<i>Гидролиз солей.</i>	<i>22 слайда</i>
6.	<i>Презентация</i>	<i>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Квантовые числа.</i>	<i>65 слайдов</i>
7.	<i>Презентация</i>	<i>Окислительно-восстановительные процессы</i>	<i>25 слайдов</i>
8.	<i>Презентация</i>	<i>Свойства металлов и неметаллов.</i>	<i>52 слайда</i>
9.	<i>Таблица</i>	<i>«Строение вещества»</i>	<i>16</i>
10.	<i>Таблица</i>	<i>«Растворы. Электролиты»</i>	<i>8</i>
11.	<i>Таблица</i>	<i>«Периодическая система Менделеева»</i>	<i>1</i>
12.	<i>Таблица</i>	<i>«Растворимость оснований, солей, кислот»</i>	<i>1</i>
13.	<i>Таблица</i>	<i>«Ряд стандартных электродных металлов»</i>	<i>1</i>

**5. Описание материально-технической базы**

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-313	<i>Аудитория для занятий лекционного типа и лабораторно-практических занятий</i>	Весы лабораторные A &D EK-300i (1) Ноутбук Asus 14* 2101341056 (1) Проектор Aser X 1260 2101341057 (1) Весы ВЛР-200 (5) Плитка электрическая (1) Микродозатор 1-кан.фикс 200 мкл (1) Шкаф сушильный (1) Штативы (7) Центрифуга ос-6м (1) Шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н (3)

		Печь муфельная ПМ-14М	(1)
		Термостат ИМП	(1)
		Доска аудиторная	(1)
		Программируемая печь «ПДП-20»	(1)
		Калориметр КФК-2	(1)

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК)
1.	Периодическая система элементов и строение атомов	4	Семинар	дискуссия	ОК-1, ОК-7
2.	Окислительно-восстановительные реакции	2	Лекция	проблемная лекция	ОК-1, ОК-7
3.	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ	2	Семинар	анализ конкретных ситуаций	ОК-1, ОК-7
4.	Способы выражения концентрации растворов	2	ПЗ	анализ конкретных ситуаций	ОК-1, ОК-7
5.	Физико-химические методы анализа	4	Семинар	пресс-конференция	ОК-1, ОК-7

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 5, лекций – 36 часа, практических занятий – 50 часов, самостоятельная работа – 94 часа, всего 180 часов.*

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мак кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	16	1	16
2.	Посещение лабораторно-практических занятий	27	0,5	14
3.	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	8	3	24
4.	Текущий контроль (проверочные работы)	9	По количеству выполненных заданий: «1» - 0 «2» - 0 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	45

5.	Активная работа на семинаре	4	«2» - 0 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	20
6.	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы *	1 36 задач	1	36
7.	Экзамен**	1	«удовлетворительно» - 15 баллов «хорошо» - 25 баллов «отлично» - 35 баллов	35

### Шкала оценки академической успеваемости

#### Критерии выставления итоговой оценки

Отлично	151-180 баллов
Хорошо	121-150 баллов
Удовлетворительно	91-121 баллов
Неудовлетворительно	Менее 91 баллов

*Допуск до экзамена при наличии не менее 80 баллов в течение семестра.*

**По предмету предусмотрена и традиционная система оценки знаний студентов.**

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

