

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № Агр. 03-10  
« 10 » 05 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Агрономического факультета

Мармулев А.Н.

(фио)

(подпись)

10.05.2017

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)

Б1.Б.10.1 Химия неорганическая и аналитическая

Шифр и наименование дисциплины

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Агроэкология

основной вид деятельности: научно-исследовательский

дополнительный вид деятельности: производственно-технологический

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет 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,				
Контактная работа	88			
Лекции	36			
Лабораторные занятия	52			
Самостоятельная работа, всего	92			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р			1
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Экзамен			1

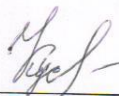
Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России 20.10.2015 №1166.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры химии,  
канд.биол. наук

\_\_\_\_\_  
(должность)



\_\_\_\_\_  
подпись

Н.А. Кусакина

\_\_\_\_\_  
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:**

- Научные основы неорганической и аналитической химии, ее практическое значение в решении задач по охране окружающей среды; генетическую связь с другими дисциплинами и между классами неорганических соединений; строение и номенклатуру неорганических соединений, общие закономерности протекания химических реакций в неорганической химии; 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, основы качественного и количественного анализа веществ.

### **уметь:**

- Пользоваться научной и справочной литературой; предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу неорганических соединений;
- описывать и анализировать результаты лабораторных работ; прогнозировать протекание несложных химических реакций, провести химический анализ; интерпретировать результаты теоретических и практических превращений неорганических соединений, использовать свойства химических веществ в лабораторной практике, находить пути управления химическими процессами; обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы.

### **владеть:**

- Навыками выполнения основных химических лабораторных операций, способностью к обработке результатов опытов; методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета;
- методами идентификации неорганических веществ, проведению аналитических реакций; способностью к анализу проведенных исследований.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Химия неорганическая и аналитическая в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих обще-профессиональных (ОПК) компетенций:

1. Студент должен обладать способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа (ОПК-2).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК)
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
1.1	Научные основы неорганической и аналитической химии, ее практическое значение в решении задач по охране окружающей среды; генетическую связь с другими дисциплинами и между классами неорганических соединений. Строение и номенклатуру неорганических соединений, общие закономерности протекания химических реакций в неорганической химии	ОПК-2
1.2	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, основы качественного и количественного анализа веществ.	ОПК-2
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
2.1	Пользоваться научной и справочной литературой; предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу неорганических соединений. Описывать и анализировать результаты лабораторных работ. Прогнозировать протекание несложных химических реакций, провести химический анализ.	ОПК-2
2.2	Интерпретировать результаты теоретических и практических превращений неорганических соединений, использовать свойства химических веществ в лабораторной практике, находить пути управления химическими процессами; обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы.	ОПК-2
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.1	Навыками выполнения основных химических лабораторных операций, способностью к обработке результатов опытов; методами определения pH растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета.	ОПК-2
3.2	Методами идентификации неорганических веществ, проведению аналитических реакций; способностью к анализу проведенных исследований.	ОПК-2

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

Дисциплина Б1.Б.10.1 Химия неорганическая и аналитическая относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Агрохимия»; «Экология»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Физиология и биохимия растений»; «Почвоведение»; «Основы научных исследований в агрономии».

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2,3 по каждой форме обучения(очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции (ОК, ОПК,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 значениенеорганической и аналитической химии.	2			2	ОПК-2
<b>Раздел 1. Реакционная способность веществ</b>						
1.1	Периодическая система элементов и строение атома	4	4	4	12	ОПК-2
1.2	Химическая связь и строение молекул.	2	4	4	10	
1.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	5	11	
1.4	Реакции ионного обмена. Гидролиз.	4	4	6	14	
<b>Раздел 2. Химическая кинетика</b>						
2.1	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.	2	4	4	10	ОПК-2
2.2	Химическое равновесие и условия его смещения	2	4	4	10	
<b>Раздел 3. Химические системы</b>						
3.1	Растворы.	2	4	4	10	ОПК-2
3.2	Способы выражения концентрации растворов	4	6	6	16	
<b>Раздел 4. Химическая идентификация</b>						
4.1	Основные принципы качественного анализа	4	4	4	12	ОПК-2
4.2	Основные понятия количественного анализа	4	6	4	14	
4.3	Химические методы анализа	2	4	4	10	
4.4	Физико-химические методы анализа	2	4	4	10	
5.	Контрольная работа			12	12	ОПК-2
6.	Экзамен			27	27	ОПК-2
	Итого	36	52	92	180	

Учебная деятельность состоит излекций, лабораторных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

#### 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.

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

### **Тема 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.

### **Тема 2. Химическая связь и строение молекул.**

Природа химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь. Ее виды. Ионная связь. Водородная связь.

### **Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции.**

Основные понятия. Степень окисления. Электронный баланс. Виды ОВР. Окислители и восстановители.

### **Тема 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.

## **Раздел 2. Химическая кинетика**

### **Тема 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. Химическое равновесие и условия его смещения.**

Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

## **Раздел 3. Химические системы**

### **Тема 1. Растворы.**

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

### **Тема 2. Способы выражения концентрации растворов.**

Единицы измерения количества вещества и количества раствора. Массовая доля или процентная концентрация, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора.

## **Раздел 4. Химическая идентификация**



### **Тема 1. Основные принципы качественного анализа.**

Качественные реакции. Аналитический сигнал. Дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов.

### **Тема 2. Основные понятия количественного анализа.**

Классификация методов количественного анализа. Характеристика основных методов анализа.

### **Тема 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. Физико-химические методы анализа.**

Классификация физико-химических методов анализа. Понятие хроматографии. Спектрофотометрия. Электрохимические методы анализа.

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

### **4.1. Список основной литературы**

1. Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник для вузов по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров/ Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин.- 4-е изд.-Москва: Юрайт, 2012.- 592 с.

2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб.пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок и др.- 2-е изд., стер.- М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание, 2014.- 542 с.

### **4.2. Список дополнительной литературы**

1. Иванов В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс/В.Г. Иванов, О.Н. Гева.- М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014.- 256 с.

2. Аналитическая химия: Учебник/Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др.-М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.-394 с.:-(Высшее образование:Бакалавриат)

### **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.	Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов	<a href="http://www.hemi.nsu.ru">http://www.hemi.nsu.ru</a>
3.	АЛХИМИК	<a href="http://www.alhimik.ru">http://www.alhimik.ru</a>
4.	Мир химии	<a href="http://chem.km.ru">http://chem.km.ru</a>
5.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
6.	Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии	<a href="http://school-sector.relam.ru/nsm/">http://school-sector.relam.ru/nsm/</a>

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

1. Химия неорганическая и аналитическая: методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Н.А. Кусакина, Ю.И. Коваль. – Новосибирск, 2016. – 152 с.

2. Неорганическая и аналитическая химия: сб. заданий для вып. контр. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Н.А. Кусакина, Е.Г. Медяков. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 54 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>	<i>14</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>14</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>14</i>	<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.	Таблица	<i>Периодическая система Д.И. Менделеева</i>	
2.	Таблица	<i>Строение вещества</i>	
3.	Таблица	<i>Растворы. Электролиты</i>	
4.	Таблица	<i>Растворимость оснований, солей кислот</i>	
5.	Таблица	<i>Ряд стандартных электродных потенциалов</i>	
6.	Презентация	<i>Строение атома</i>	<i>59 слайдов</i>
7.	Презентация	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>	<i>13 слайдов</i>
8.	Презентация	<i>Растворы. Способы выражения концентрации растворов</i>	<i>19 слайдов</i>
9.	Презентация	<i>Ионные равновесия в растворах электролитов Теория электролитической диссоциации</i>	<i>14 слайдов</i>

#### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>Д-307, лекционная</i>	<i>Аудитория для занятий</i>	<i>Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран,</i>



	<i>лекционного типа</i>	<i>ноутбук</i>
<i>Д-315</i>	<i>Аудитория для ЛПЗ</i>	<i>Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н, термостат ТС-15, шкаф сушильный, штативы, весы ВЛР-200, штативы, лабораторная посуда, плитка электрическая, реактивы, ноутбук Asus 14*2101341056, проектор Aser X 1260 2101341057</i>

## 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 (ОПК)
1.	Предмет и задачи неорганической химии в агрономии. Биологическая роль различных неорганических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе	2	Л	Проблемная лекция, использование технических средств	ОПК-2
2.	Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей	6	Л, ЛП	Презентация, исп. Технических средств. Метод «мозгового штурма». Дискуссионная исследовательская форма организации занятия.	ОПК-2
3.	Качественный анализ	6	Л, ЛП	Исследовательский метод: поисковый, эвристический.	ОПК-2
4.	Химические и физико-химические методы исследования	8	Л, ПЗ	Метод проектов, метод описания, дискуссия, компьютерная презентация.	ОПК-2

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 5, лекций – 36 часов, практических занятий – 52 часа, самостоятельная работа – 92 часа, всего 180 часов.*

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	<i>Посещение лекций, наличие конспектов</i>	<i>18</i>
2.	<i>Посещение лабораторно-практических занятий, выполнение самостоятельных работ</i>	<i>52</i>
3.	<i>Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой</i>	<i>45</i>
4.	<i>Текущий внутри семестровый опрос:</i>	<i>40</i>

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
	<i>оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценки «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 баллов</i>	
5.	<i>Активная работа на семинаре</i>	25
	<b>Всего:</b>	<b>180</b>

Таблица 9. Критерии выставления итоговой оценки

Баллы за семестр	Итоговая оценка
170-180	отлично
150- 169	хорошо
90 - 149	удовл.
Менее 90	неудовл.

**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.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» 04 2017 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «24» апреля 2017 г. № 8

Заведующий кафедрой

(должность)

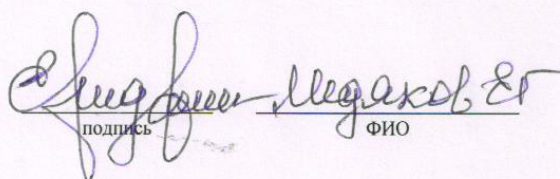
  
подпись

Т.И. Бокова

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

  
подпись

ФИО