

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № Агроц. 03-08  
« 30 » 05 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан агрономического факультета  
Мармулев А.Н.



ФГОС 2015 г.  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.Б.6.3 Химия физическая и коллоидная

Шифр и наименование дисциплины

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Профиль Агрономия

основной вид деятельности: производственно-технологическая

дополнительный вид деятельности: научно-исследовательская

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1/2/2

Семестр: 2/3/3

Агрономический факультет

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр		
	очная	заочная	очная	Заочная, год набора	
				2013, 2014, 2017	2015, 2016
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	2/72	2/72	2	3	3
В том числе,					
<b>Контактная работа</b>	36	10			
Лекции	18	4			
Практические (семинарские) занятия	18	6			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	36	62			
<b>В том числе:</b>					
Курсовой проект (курсовая работа)					
Контрольная работа / реферат	К.р	К.р	2	3	3
Форма контроля					
Экзамен (зачет)	зачет	зачет	2	3	3

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, уровень бакалавриата, утвержденного приказом Минобрнауки России от 04.12.2015 №1431.

**Программу разработали:**

Старший преподаватель кафедры  
химии

(должность)



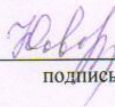
подпись

Н.П. Полякова

ФИО

Доцент кафедры химии,  
к.б.н.

(должность)



подпись

Ю.И. Коваль

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:** взаимосвязь физических и химических явлений; общие закономерности протекания химических реакций на основе физических законов; физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем; химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования; общие свойства растворов;

**уметь:** 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 pH растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК): способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (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	Взаимосвязь физических и химических явлений; общие закономерности протекания химических реакций на основе физических законов	ОПК-2
1.2	Химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования	ОПК-2
1.3	Общие свойства растворов	ОПК-2
1.4	Физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем	ОПК-2
<b>2</b>	<b>Уметь:</b>	
2.1	Пользоваться справочной литературой	ОПК-2
2.2	Предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу	ОПК-2
2.3	Прогнозировать протекание несложных химических реакций; находить пути управления химическими процессами	ОПК-2
2.4	Обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы	ОПК-2

<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.1	Навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа растворов, минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов	ОПК-2
3.2	Методами определения pH растворов и определения концентраций веществ в растворах	ОПК-2

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

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин (межпредметные связи курса химии): математика; физика; информатика; химия неорганическая и аналитическая; химия органическая и является основой для последующего изучения дисциплин: агрохимия; экология; безопасность жизнедеятельности; физиология и биохимия растений; почвоведение; основы научных исследований в агрономии; защита растений; химические средства защиты; технология хранения и переработки продукции растениеводства.

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 2</b>					
	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Основные термодинамические представления	1	1	1	3	ОПК-2
1	Учение о растворах					
1.1	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Отклонение от идеальных растворов. Реальные растворы. Теория сильных электролитов	2	2	2	6	ОПК-2
1.2	Теория слабых электролитов. Расчет pH сильных и слабых электролитов. Буферные растворы.	2	3	2	7	ОПК-2
2	Электрохимические процессы					
2.1	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока.	1	2	2	5	ОПК-2
2.2	Электролиз. Промышленное применение электролиза.	1	2	1	4	ОПК-2
2.3	Коррозия металлов и способы защиты от нее.	1	2	1	4	ОПК-2
3	Поверхностные явления					
3.1	Поверхностные явления. Адсорбция	2	2	1	5	ОПК-2
3.2	Хроматография. Хроматографические	2	2	1	5	ОПК-2

	методы анализа					
4	Коллоидная химия					
4.1	Дисперсные системы. Классификация, свойства, способы получения	2	1	1	4	ОПК-2
4.2	Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция.	2	1	1	4	ОПК-2
4.3	Растворы высокомолекулярных соединений	2	–	2	4	ОПК-2
	Контрольная работа			12	12	ОПК-2
	Зачет			9	9	ОПК-2
	Итого	18	18	36	72	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 2</b>					
	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Основные термодинамические представления	–	–	2	2	ОПК-2
1	Учение о растворах					
1.1	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Отклонение от идеальных растворов. Реальные растворы. Теория сильных электро- литов	1	1	3	5	ОПК-2
1.2	Теория слабых электролитов. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Буферные растворы.	1	1	5	7	ОПК-2
2	Электрохимические процессы					
2.1	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока.	–	–	3	3	ОПК-2
2.2	Электролиз. Промышленное применение электролиза.	–	–	4	4	ОПК-2
2.3	Коррозия металлов и способы защиты от нее.	–	–	4	4	ОПК-2
3	Поверхностные явления					
3.1	Поверхностные явления. Адсорбция	0,5	0,5	4	5	ОПК-2
3.2	Хроматография. Хроматографические методы анализа	–	0,5	5	5,5	ОПК-2
4	Коллоидная химия					
4.1	Дисперсные системы. Классификация, свойства, способы получения	0,5	0,5	3	4	ОПК-2
4.2	Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция.	0,5	1,5	3	5	ОПК-2
4.3	Растворы высокомолекулярных соединений	0,5	1	4	5,5	ОПК-2
	Контрольная работа			18	18	

	Зачет			4	4	
	Итого	4	6	62	72	

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

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

**Введение.** Предмет и задачи физической и коллоидной химии Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Связь с неорганической, органической, аналитической химией, биологией, физикой, специальными дисциплинами. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки. Роль русских ученых в развитии физической и коллоидной химии для промышленности и сельского хозяйства.

**Основные термодинамические представления.** Понятия химической термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические расчеты по реакции.

#### **Раздел 1.** Учение о растворах

**Тема 1.1.** Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Отклонение от идеальных растворов. Реальные растворы. Теория сильных электролитов.

**Тема 1.2.** Теория слабых электролитов. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Буферные растворы.

#### **Раздел 2.** Электрохимические системы

**Тема 2.1.** Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока

**Тема 2.2.** Электролиз. Промышленное применение электролиза

**Тема 2.3.** Коррозия металлов и способы защиты от нее

#### **Раздел 3.** Поверхностные явления

**Тема 3.1.** Поверхностные явления. Адсорбция

**Тема 3.2.** Хроматография. Хроматографические методы анализа

#### **Раздел 4.** Основы коллоидной химии

**Тема 4.1.** Дисперсные системы. Классификация, свойства, способы получения

**Тема 4.2.** Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция.

**Тема 4.3.** Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Список основной литературы

Кудряшева Н.С. Физическая химия: учебник для бакалавров/ Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 340 с.

Щукин Е.Д. Коллоидная химия: учебник для бакалавров/ Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 444 с.

##### 4.2. Список дополнительной литературы

Родин В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии (Электронный ресурс): курс лекций/ В.В. Родин; Ставропольский государственный аграрный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 124 с.

Родин В.В. Физическая и коллоидная химия (Электронный ресурс): учебное пособие/ В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 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.	Химическая энциклопедия	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>
3.	Портал фундаментального химического образования	<a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>
4.	Химический сервер	<a href="http://www.himhelp.ru/">http://www.himhelp.ru/</a>

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

Физическая и коллоидная химия: практикум/ Новосиб. гос. аграр. ун-т, Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. – 2-е изд., испр. – Новосибирск, 2015. – 176 с. (ЭУР [http:// nsau.edu.ru/ file/ 129931/](http://nsau.edu.ru/file/129931/))

Физическая и коллоидная химия: задания к контрольным работам (для очной формы обучения)/ Новосиб. гос. аграр. ун-т, Н.П. Полякова, Е.Г. Медяков. – Новосибирск, 2015. – 69 с. (ЭУР [http:// nsau.edu.ru/ file/ 126771/](http://nsau.edu.ru/file/126771/))

##### 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 проведения титрования.



Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблица	Периодическая система Д.И. Менделеева	
2.	Таблица	Строение вещества	
3.	Таблица	Растворы. Электролиты	
4.	Таблица	Растворимость оснований, солей кислот	
5.	Таблица	Ряд стандартных электродных потенциалов	
6.	Таблица	Хроматография	
7.	Таблица	Подвижность ионов в водном растворе при 291 К	
8.	Презентация	Электролиз	15 слайдов
9.	Презентация	Коррозия	30 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-307, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук
Д-308	Аудитория для ЛПЗ	Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н, штативы, весы SHIMADZU AJ-620CE, лабораторная посуда, плитка электрическая, реактивы, ноутбук Asus 14*2101341056, проектор Aser X 1260 2101341057, доска аудиторная, портативный pH/mB/C-метр на штативе

## 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	Электрохимические системы. Химические источники тока	2	семинар	Подготовка докладов и презентаций	ОПК-2
2	Поверхностные явления	2	семинар	Работа в малых группах	ОПК-2
3	Получение и свойства коллоидных систем	2	семинар	Работа в малых группах	ОПК-2



## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 2, лекций – 18 часов, практических занятий – 18 часов, самостоятельная работа – 36 часов, всего 72 часа.*

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
	<i>Посещение лекций, наличие конспектов</i>	<i>18</i>
2.	<i>Посещение лабораторно-практических занятий, выполнение самостоятельных работ</i>	<i>18</i>
3.	<i>Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой</i>	<i>16</i>
4.	<i>Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценки «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 баллов</i>	<i>15</i>
5.	<i>Активная работа на семинаре</i>	<i>5</i>
	<b><i>Всего:</i></b>	<b><i>72</i></b>

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	72	Менее 24	24-36	37-42	43-48	49-60	61-66	67-72

*Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 36 баллов**.*

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

**Оценка «зачтено» выставляется студенту, который**

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

*Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.*

*Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.*

**Оценка «не зачтено»** *выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.*

*Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.*

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» 04 2017 г. N5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «29» 05 2017 г. № 9

Заведующий кафедрой, д.б.н.,  
профессор

(должность)

  
подпись

Т.И. Бокова

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии), к.п.н., доцент

(должность)

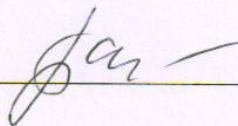
  
подпись

Е.Г. Медяков

ФИО

Согласовано:

Куратор по агротехнологическим  
направлениям подготовки



С.А. Бабарыкина