

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № Б240.03-04

«07» 10 2022 г.

Биолого-технологический факультет  
переименован в Институт экологической  
и пищевой биотехнологии в соответствии  
с приказом ректора ФГБОУ ВО  
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Биолого-технологического факультета

Жучаев К.В.

(подпись)

(подпись)

ФГОС 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)

Б1.Б.07 Химия

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Профиль **Экология и охотоведение**

основной вид деятельности: **научно-исследовательская;**

дополнительные виды деятельности: **научно-производственная и проектная;**

**информационно-биологическая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет (институт)

БТФ

очная

форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	3 / 108			1
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	50			
Лекции	18			
Практические (семинарские) занятия	32			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	58			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			1
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	зачет			1

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 № 944.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры химии,  
канд. биол. наук

(должность)

  
подпись

Коваль Ю.И.

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,
- кислотнo-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, кормов, премиксов,
- методами определения pH 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 общепрофессиональных компетенций:

1. способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения **ОПК-2.**

**Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями**

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

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

Дисциплина Б1.Б.7 Химия относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия» (курс средней школы) и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биохимия», «Почвоведение», «Молекулярная биология», «Основы биохимического анализа», «Геология».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

**Таблица 2. Очная форма**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК, ОПК, ВПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр № 1</b>						
	Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии	1	2	3	6	ОПК-2

Раздел 1. Химические системы						
1.1	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	2	2	5	ОПК-2
1.2	Электронное строение атома Химическая связь. Строение молекул	2	2	2	6	
Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика						
2.1	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения	2	4	2	8	ОПК-2
Раздел 3. Основы общей химии						
3.1	Растворы. Классификации растворов. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов	2	4	3	9	ОПК-2
3.2	Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	2	6	4	12	
3.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	2	3	7	
Раздел 4. Основы физической химии						
4.1	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока	1	2	2	5	ОПК-2
4.2	Электролиз. Коррозия металлов и способы защиты от нее	1	2	3	6	
Раздел 5. Химическая идентификация. Основы аналитической химии						
5.1	Методы качественного анализа	1	-	3	4	ОПК-2
5.2	Методы количественного анализа	1	2	3	6	
5.3	Физико-химические методы анализа	-	2	4	6	

Раздел 6. Основы коллоидной химии						
6.1	Основные понятия коллоидной химии. Дисперсные системы. Теория мицеллообразования	2	2	3	7	ОПК-2
Выполнение контрольной работы		-	-	12	12	
Подготовка к зачету		-	-	9	9	
Итого		18	32	58	108	

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

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

**Введение.** Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.

#### Раздел 1. Химические системы

*Тема 1.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.* Периодический закон и периодическая система. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов. *Электронное строение атома.* Современное строение атомов. Основные положения и понятия квантовой механики. Запрет Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные формулы.

*Тема 1.2 Химическая связь.* Природа химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь и ее виды. Ионная связь. Водородная связь. *Строение молекул.* Валентные возможности атомов. Гибридизация центрального атома. Типы гибридизации.

#### Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика

*Тема 2.1 Химическая термодинамика.* Понятия химической термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические расчеты по реакции. *Скорость химических реакций.* Определение скорости химической реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы. *Химическое равновесие и условия его смещения.* Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие.

#### Раздел 3. Основы общей химии

*Тема 3.1 Растворы.* Классификации растворов. Способы выражения состава растворов. Классификация растворов по агрегатному состоянию и содержанию растворенного вещества. Растворы концентрированные и разбавленные. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов. *Коллигативные свойства растворов.* Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия.

*Тема 3.2 Теория электролитической диссоциации* кислот, оснований и солей. Свойства растворов электролитов. Кислоты, основания, соли. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и



слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Ионное производство воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Основные типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Реакции осаждения и растворения.

Тема 3.3 Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Степень окисления. Электронный баланс. Виды ОВР. Окислители и восстановители.

#### **Раздел 4. Основы физической химии**

Тема 4.1 Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока

Тема 4.2 Электролиз. Коррозия металлов и способы защиты от нее

#### **Раздел 5. Химическая идентификация. Основы аналитической химии**

Тема 5.1 Методы качественного анализа. Качественные реакции. Аналитический сигнал. Дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов. Физико-химические методы.

Тема 5.2 Методы количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Характеристики основных методов анализа.

Тема 5.3 Физико-химические методы анализа. Хроматографические, спектральные и электрохимические методы: определения и классификации.

#### **Раздел 6. Основы коллоидной химии**

Тема 6.1 Основные понятия коллоидной химии. Дисперсные системы. Теория мицеллообразования. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Агрегативная устойчивость коллоидных систем

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

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

✓ Гельфман М.И. Химия: учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-0200-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/210221>

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

✓ 1. Химия: учебник / Л.Н. Блинов, М.С. Бутенев, И.Л. Перфилова, И.А. Соколов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1289-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/210977>

✓ 2. Егоров В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-1602-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/211559>

### 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.	Официальный сайт ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ	<a href="http://www.nsau.edu.ru/">http://www.nsau.edu.ru/</a>
3.	Химический сервер	<a href="http://www.himhelp.ru">www.himhelp.ru</a>
4.	ХиМиК (сайт о химии)	<a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> ,

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

**1. Химия:** методическое пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Сост.: Ю.И. Коваль, Н.П. Полякова, Ю.В. Соловьева. – Новосибирск, 2020. – 172 с.

**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/3989/>

**Доступ:** ограниченный

**2. Химия:** сборник заданий для выполнения контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Агроном. фак.; сост.: Ю.И. Коваль, И.В. Васильева. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – 46 с.

**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/9992/>

**Доступ:** ограниченный

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

1. Применение презентационного оборудования для демонстрации презентаций и справочных материалов;

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

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

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Ведение в дисциплину	10 слайдов
2.	Презентация	Периодический закон Д.И. Менделеева	10 слайдов
3.	Презентация	Строение атома	10 слайдов
4.	Презентация	Растворы	10 слайдов
5.	Презентация	Теория электролитической диссоциации	10 слайдов
6.	Презентация	Гидролиз солей	10 слайдов
7.	Презентация	Газовая хроматография	10 слайдов



8.	Презентация	Жидкостная хроматография	10 слайдов
9.	Презентация	Колоночная хроматография	10 слайдов
10.	Презентация	Плоскостная хроматография	10 слайдов
11.	Презентация	Кулонометрия	10 слайдов
12.	Презентация	Потенциометрия	10 слайдов
13.	Презентация	Кондуктометрия	10 слайдов
14.	Презентация	Вольтамперометрия	10 слайдов
15.	Таблица	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
16.	Таблица	Ряд стандартных электродных потенциалов, строение гальванического элемента	1
17.	Таблица	Таблица электроотрицательности атомов	2
18.	Таблица	Деление электролитов по силе	2
19.	Таблица	Растворимость кислот, оснований и солей в воде	1
20.	Таблица	Типы химической связи	1
21.	Таблица	Кривые титрования	4
22.	Таблица	Гомологический ряд алканов	1
23.	Таблица	Таблица углеводородных радикалов	3

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3 -101, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	<p>Презентационное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стационарный проектор,</li> <li>– настенный экран 3×4,</li> <li>– ноутбук,</li> <li>– доска маркерная</li> </ul> <p>Звукоусиливающее оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– усилитель,</li> <li>– колонки,</li> <li>– микрофон</li> </ul>
Д-313	Аудитория для занятий лекционного типа и лабораторно-практических занятий	<p>Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– весы лабораторные A &amp; D EK-300i;</li> <li>– весы ВЛР-200;</li> <li>– плитка электрическая;</li> <li>– термостат ТС-15;</li> <li>– шкаф сушильный;</li> <li>– штативы;</li> <li>– шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н;</li> <li>– лабораторная посуда и реактивы;</li> <li>– центрифуга ос-бм</li> </ul> <p>Презентационное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная меловая;</li> <li>– переносной ноутбук Asus 14× 2101341056;</li> <li>– переносной проектор Aser X 1260 2101341057</li> </ul>

3-219, компьютерный класс	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования, текущей и промежуточной аттестации	– ноутбук (для преподавателя); – переносной проектор (получается по заявке в деканате); – стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 14 шт.; – маршрутизатор на 16 портов; – программное обеспечение, – доска, – экран настенный
---------------------------------	--	---

## 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, ПК, ОПК, ВПК)
1.	Периодическая система элементов и строение атомов	2	С	дискуссия	ОПК-2
2.	Окислительно-восстановительные реакции	2	Л	проблемная лекция	ОПК-2
3.	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ	2	С	анализ конкретных ситуаций	ОПК-2
4.	Способы выражения концентрации растворов	2	ПЗ	анализ конкретных ситуаций	ОПК-2
5.	Физико-химические методы анализа	2	С	пресс-конференция	ОПК-2

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 18 часов, практических занятий – 32 часа, самостоятельная работа – 58 часов, всего 108 часов.*

**Таблица 8. Балльная структура оценки**

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мах кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	9	1	9
2.	Посещение лабораторно-практических занятий	16	0,5	8
3.	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	6	3	18
4.	Внутрисеместровый контроль (проверочные работы)	7	По количеству выполненных заданий: 0–5	35
5.	Активная работа на семинаре	2	0–5	10
6.	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 15 задач	1	15
7	Выполнение конспектов с последующей защитой по следующим темам: «Классы неорганических веществ.....» «Химическая термодинамика в приложении к биологическим системам»..... «Аналитические группы анионов и катионов по кислотно- основному признаку».....	5 5 3	3	13
<b>ИТОГО</b>				<b>108</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	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

*Зачет выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 54 баллов**.*

### 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 29 » сентября 20 22 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от « 3 » октября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

(должность)

  
подпись

Т.И. Бокова

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)

  
подпись

М.Л. Кочнева

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «  
» 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «  
» 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)

подпись

ФИО