

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»**

**Кафедра почвоведения, агрохимии и химии**

**Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева,  
А.Ю. Кузнецов**

# **ХИМИЯ**

**В 2 ЧАСТЯХ**

Учебное пособие для студентов,  
обучающихся по направлениям подготовки  
35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции,  
36.03.02 Зоотехния

Часть 2

**ОРГАНИЧЕСКАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ  
И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**Пенза 2022**

УДК 54 (075)  
ББК 24 (я7)  
Х46

Рецензенты: кандидат биологических наук, доцент кафедры «Ветеринария» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Остапчук А.В.; профессор кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Гущина В.А.

Издается по решению методической комиссии технологического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 21.03.2022 г., протокол №12, а также по решению методической комиссии агрономического факультета от 21.03.2022 г., протокол № 4.

**Химия:** учебное пособие / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов; Пензен. гос. аграр. ун-т. – Пенза: ПГАУ, 2022. – Текст: электронный.  
Ч.2: Органическая, физическая и коллоидная химия. – 1CD (213)

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Химия» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.03.04 Агрономия и 35.03.01 Лесное дело.

УДК 54 (075)  
ББК 24 (я7)

© Блинохватова Ю.В., Нуштаева А.В.,  
Кузнецов А.Ю., 2022  
© Оформление. ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	6
Тема 1. Углеводороды.....	6
1.1. Алканы.....	6
1.2. Циклоалканы.....	17
1.3. Алкены.....	26
1.4. Алкадиены.....	37
1.5. Алкины.....	45
1.6. Ароматические углеводороды (арены).....	56
Тема 2. Кислородсодержащие органические соединения.....	73
2.1. Спирты.....	73
2.2. Фенолы.....	86
2.3. Карбонильные соединения.....	92
2.4. Карбоновые кислоты .....	102
2.5. Жиры.....	118
2.6. Углеводы.....	121
Тема 3. Азотсодержащие органические вещества.....	131
3.1. Амины.....	131
3.2. Аминокислоты.....	140
3.3. Белки.....	143
РАЗДЕЛ 2. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ.....	146
Тема 4. Свойства растворов.....	146
4.1. Общие свойства растворов.....	146
4.2. Электропроводность растворов.....	158
4.3. Реакция среды и буферные системы.....	163
Тема 5. Основы химической термодинамики и термохимии.....	167
5.1. Основные понятия и законы термодинамики.....	167
5.2. Термохимия и термодинамические расчеты.....	173
Тема 6. Поверхностные явления и дисперсные системы.....	176
6.1. Поверхностные явления. Адсорбция.....	176
6.2. Дисперсные системы.....	186

6.3. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц.....	194
6.4. Устойчивость дисперсных систем.....	201
Приложения.....	208
Список литературы.....	212