

# БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



Ректор Белорусского  
государственного университета

А.Д.Король

Регистрационный № 4162105

## ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для  
специальности:

**6-05-0531-02 Химия лекарственных соединений**

Профилизация: Аналитическая биофармахимия

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0531-02-2023, учебного плана № 6-5.5-42/01 от 15.05.2023.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

*Т.М.Якименко*, доцент кафедры аналитической химии химического факультета Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

*А.Л.Козлова-Козыревская*, заведующий кафедрой химии и методики преподавания химии факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат химических наук, доцент;

*Г.А.Цвирко*, директор НТПК «Анализ Х», кандидат химических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой аналитической химии БГУ  
(протокол № 1 от 29.08.2025);

Научно-методическим советом БГУ  
(протокол № 2 от 26.09.2025)

Заведующий кафедрой



М.Ф.Заяц

*Заяц /А.В. Зуряев/*

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цель и задачи учебной дисциплины**

**Цель** учебной дисциплины - сформировать у будущего специалиста-химика такую систему теоретических знаний в области биохимического анализа, которая позволит ему в будущей профессиональной деятельности выбрать и обосновать оптимальный способ решения конкретной аналитической задачи в данной области анализа.

### **Задачи** учебной дисциплины:

1. Ознакомить студентов с химическими и физико-химическими методами, применяемыми в современной лабораторной клинической диагностике, их возможностями и ограничениями, преимуществами и недостатками.
2. Ознакомить студентов с клинико-диагностической значимостью определения биохимических показателей.
3. Обучить будущего специалиста-химика практическим навыкам и умениям в области биохимического анализа, обработки полученных результатов анализа, которые позволят ему при необходимости выполнить конкретную аналитическую задачу в данной области анализа.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Химические методы в клинической диагностике» относится к модулю «Химические методы в медицине» (компонента учреждения образования).

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Химические методы в клинической диагностике» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

#### ***Универсальные компетенции:***

Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

#### ***Базовые профессиональные компетенции:***

Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры, готовить научные статьи, сообщения рефераты, доклады и материалы к презентациям.

#### ***Специализированные компетенции: (***

Ориентироваться в передовых химических методах, технологиях и материалах, применяемых в медицине и клинической диагностике, включая методы, основанные на использовании высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии, биосенсоров, аналитических микро- и наночипов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные виды обмена веществ в организме человека;
- наиболее диагностически значимые биохимические показатели;
- химические методы, применяемые в современной лабораторной клинической диагностике.

**уметь:**

- правильно обращаться с аналитическим оборудованием (спектрофотометром, весами, дозирующими устройствами и др.), объектами анализа биологической природы (контрольными материалами);
- выбирать оптимальные варианты применения методик анализа в зависимости от решаемой практической задачи;
- проводить обработку и интерпретацию первичных экспериментальных данных;
- определять наиболее диагностически значимые биохимические показатели.

**иметь навык:**

- системного и сравнительного анализа;
- междисциплинарного подхода к решению сложных задач фундаментального и прикладного характера в области аналитической химии;
- практического использования методов биохимического анализа.

**Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 6 семестре. В соответствии с учебным планом всего на изучение учебной дисциплины «Химические методы в клинической диагностике» отведено для **очной формы** получения высшего образования – 90 часов, в том числе 34 аудиторных часа, лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 18 часов, семинарские занятия – 4 часа. Из них:

Лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 18 часов, семинарские занятия - 2 часа, управляемая самостоятельная работа (УСР) – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Введение в клиническую диагностику. Основные термины, понятия и теоретические положения**

#### ***Тема 1.1. Введение в клиническую диагностику.***

Основные термины, понятия. Общие представления об обмене веществ. Виды исследований. Основные объекты исследований.

#### ***Тема 1.2. Преаналитический и постаналитические этапы.***

Общепринятые органические профили биохимических тестов.

### **Раздел 2. Основные виды обмена в организме человека. Биохимические показатели, клиничко-диагностическое значение и методы их определения.**

#### ***Тема 2.1. Ферменты и методы их определения.***

Классификация и механизм действия ферментов. Клиничко-диагностическое значение определения ферментов.

#### ***Тема 2.2. Исследование белкового обмена. Исследование пигментного обмена.***

Структура, классификация, биологическая функция белков.

Методы определения белков. Клиничко-диагностическое значение определения белков (на примере общего белка, альбумина). Методы определения и клиничко-диагностическое значение определения билирубина, гемоглобина.

#### ***Тема 2.3. Остаточный азот и его компоненты.***

Методы определения остаточного азота (на примере мочевины, креатинина, мочевой кислоты). Клиничко-диагностическое значение определения остаточного азота.

#### ***Тема 2.4. Исследование углеводного обмена.***

Классификация и биологическая роль. Методы определения углеводов (на примере глюкозы, фруктозамина). Клиничко-диагностическое значение определения углеводов.

#### ***Тема 2.5. Обмен липидов.***

Методы определения Классификация и биологическая роль. Методы определения липидов (на примере липидов, холестерина, триглицеридов). Клиничко-диагностическое значение определения липидов.

#### ***Тема 2.6. Водно-электролитный обмен.***

Методы определения электролитов. Клиничко-диагностическое значение определения электролитов.

#### ***Тема 2.7. Гормоны.***

Классификация и биологическая роль. Методы определения гормонов. Иммуноферментный анализ. Клиничко-диагностическое значение определения гормонов.

### **Раздел 3. Разработка, регистрация и постановка на производство изделий медицинского назначения**

#### ***Тема 3.1. Разработка, регистрация и постановка на производство изделий медицинского назначения***

Разработка технических условий, регистрация (в том числе проведение лабораторных и клинических испытаний) и постановка на производство изделий медицинского назначения

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий  
(ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.</b>	<b>Введение в клиническую диагностику. Основные термины, понятия и теоретические положения.</b>							
1.1.	Введение в клиническую диагностику.	2						Экспресс-опрос
1.2.	Преаналитический и постаналитические этапы.						2	Контрольный опрос
<b>2.</b>	<b>Основные виды обмена в организме человека. Биохимические показатели, клинико-диагностическое значение и методы их определения.</b>							
2.1.	Ферменты и методы их определения.	2						Экспресс-опрос
2.2. 2.3	Исследование белкового обмена. Исследование пигментного обмена. Остаточный азот и его компоненты.	2						Экспресс-опрос
2.1- 2.2.	Ферменты и методы их определения. Исследование белкового обмена. Исследование пигментного обмена.				6			Защита отчета по лабораторной работе

2.4.	Исследование углеводного обмена.	2						Экспресс-опрос
2.3.- 2.4.	Остаточный азот и его компоненты. Исследование углеводного обмена.				6			Защита отчета по лабораторной работе
2.5. 2.6.	Обмен липидов. Водно-электролитный обмен.	2						Экспресс-опрос
2.5. 2.6.	Обмен липидов. Водно-электролитный обмен.				6			Защита отчета по лабораторной работе
2.7.	Гормоны			2				Доклад на семинарском занятии
<b>3.</b>	<b>Разработка, регистрация и постановка на производство изделий медицинского назначения</b>							
3.1.	Разработка, регистрация и постановка на производство изделий медицинского назначения	2						Экспресс-опрос
		<b>12</b>		<b>2</b>	<b>18</b>		<b>2</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Губич, Оксана Игоревна. Медицинская биохимия: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности "биохимия" / О. И. Губич ; БГУ. – Минск : БГУ, 2023. – 231 с.
2. Юркова, Ирина Леонидовна. Биоаналитика : учебное пособие для студ. учреждений высшего образования по группе спец. "Химия" / И. Л. Юркова. – Минск : РИВШ, 2024. – 335 с.

### Дополнительная литература

1. Методы клинических лабораторных исследований / [авт. коллектив: В.С. Камышников и др.]; под ред. В.С. Камышникова. – 10-е изд. – Москва: МЕДпресс-информ, 2020. – 735 с.
2. Клиническая биохимия: практикум: учебно-методическое пособие / БГУ; сост. О.И.Губич. – Минск: БГУ, 2018. – 88 с.
3. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований) / [авт. коллектив: В. С. Камышников и др.]; под ред. В. С. Камышникова . – 2-е изд. – Москва: МЕДпресс-информ, 2017. – 719 с.
4. Иммунохимический анализ: иммуноферментный и иммунофлюоресцентный варианты его реализации, условия обеспечения диагностической надежности исследования: учебно-методическое пособие / В.С. Камышников, М.А. Черновецкий. – Минск: БГМУ, 2024. – 57 с.
5. Клинико-лабораторные показатели (референтные интервалы): пособие для врачей / Е.Т. Зубовская и др. – Минск, БГУФК, 2019 г. – 125 с.
6. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2-х томах / В. С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000 г.– Т.1.– 495с., Т.2.– 463 с.
7. Биохимия человека: В 2 т. / Марри Р., Греннер Д., Мейерс П., Родуэлл В. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – Т.1. – 385 с.; Т.2. – 414 с.

## **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки**

В перечень средств диагностики результатов учебной деятельности по учебной дисциплине входят:

1. Экспресс-опрос.
2. Контрольный опрос.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Письменные отчеты по лабораторным работам.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Химические методы в клинической диагностике» учебным планом предусмотрен зачёт.

### **Примерный перечень лабораторных занятий**

**Лабораторная работа №1.** Определение ферментов (на примере определения лактатдегидрогеназы в биологических жидкостях\*).

**Лабораторная работа №2.** Определение белков (на примере определения общего белка в биологических жидкостях\*).

**Лабораторная работа №3.** Определение остаточного азота (на примере определения мочевины в биологических жидкостях\*).

**Лабораторная работа №4.** Определение углеводов (на примере определения глюкозы в биологических жидкостях\*).

**Лабораторная работа №5.** Определение липидов (на примере определения холестерина в биологических жидкостях\*).

**Лабораторная работа №6.** Определение электролитов (на примере определения калия в биологических жидкостях\*).

\*На усмотрение преподавателя

### **Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы**

#### ***Тема 1.2. Преаналитический и постаналитические этапы (2 часа)***

Проанализировать влияние факторов преаналитической вариации на результаты лабораторных исследований.

(Форма контроля – Контрольный опрос).

### **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

Изучение учебной дисциплины «Химические методы в клинической диагностике» предусматривает проведение лекционных, практических занятий, которые должны быть обеспечены методическими пособиями, техническими средствами обучения. На лекциях освещаются теоретические вопросы учебной дисциплины. На практических занятиях теоретические вопросы подтверждаются решением расчетных задач и упражнений. Самостоятельная работа вне аудитории предполагает работу с учебной литературой.

Организация учебного процесса по дисциплине «Химические методы в клинической диагностике» предусматривает использованием ряда **инновационных подходов и методов: обучающе-исследовательского, эвристического, практико-ориентированного, развития критического мышления, метода анализа конкретных ситуаций (кейс-метод).**

Учебный процесс, организованный на основе **обучающе-исследовательского принципа**, призван формировать у студентов исследовательские умения, аналитический характер мышления, творческий подход к решению разнообразных задач, умение работать в коллективе в процессе изучения программного материала.

При проведении практических занятий студенты обеспечиваются не просто планом занятия, а перечнем вопросов и упражнений, либо творческими проблемными заданиями, которые и станут предметом обсуждения. Желательно использовать проблемные ситуации не на низком, рецептивном уровне, когда преподаватель сам формулирует и разрешает проблему, а на более высоких – репродуктивно-продуктивном и **эвристическом** уровнях. Разработка плана анализа, выбор способа пробоподготовки, выполнение качественного анализа, выбор метода количественного анализа и его выполнение требует от студента не только применения полученных навыков и знаний, но также проведения научного поиска.

При выполнении заданий на практических занятиях осуществляется творческая самореализация обучающихся в процессе создания образовательных продуктов, студенты имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы. В итоге обучающийся получает не только определенные знания, но и навыки профессиональной деятельности (**практико-ориентированный подход**), а конечный результат обучения направлен преимущественно не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Одновременно развиваются навыки **критического мышления**, связанные с пониманием научной информации и способами ее трансформации.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

При организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Химические методы в клинической диагностике» наряду с традиционными источниками информации (учебники и учебные пособия) используются и современные информационные ресурсы. На образовательном портале [educhem.bsu](http://educhem.bsu) размещены учебно-программные материалы, задания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы. При выполнении ряда заданий требуется также осуществлять поиск и критический анализ учебной информации на химических сайтах в сети Интернет.

Задания по учебной дисциплине составляются с учетом индивидуальной подготовки студентов и могут быть представлены на разном уровне: от заданий,

формирующих достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания, к заданиям, формирующим компетенции на уровне воспроизведения, и далее к заданиям, формирующим компетенции на уровне применения полученных знаний. При этом сохраняется требование к освоению необходимого и достаточного объема учебного материала при освоении учебной дисциплины.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Влияние факторов преаналитической вариации на результаты лабораторных исследований.
2. Ферменты и методы их определения. Классификация и механизм действия.
3. Методы определения ферментов (на примере аминотрансфераз, креатинкиназы, альфа-амилазы, щелочной и кислой фосфатазы).
4. Клинико-диагностическое значение определения ферментов.
5. Исследование белкового обмена.
6. Структура, классификация, биологическая функция белков. Методы определения белков.
7. Клинико-диагностическое значение определения белков.
8. Остаточный азот и его компоненты.
9. Методы определения остаточного азота (на примере мочевины, креатинина, мочевой кислоты).
10. Клинико-диагностическое значение определения компонентов остаточного азота.
11. Исследование углеводного обмена. Классификация и биологическая роль.
12. Методы определения углеводов (на примере глюкозы, фруктозамина).
13. Клинико-диагностическое значение определения углеводов.
14. Исследование пигментного обмена.
15. Клинико-диагностическое значение определения гемоглобина и билирубина.
16. Обмен липидов. Классификация и биологическая роль.
17. Методы определения липидов (на примере общих липидов, холестерина, триглицеридов).
18. Клинико-диагностическое значение определения липидов.
19. Водно-электролитный обмен.
20. Методы определения электролитов.
21. Клинико-диагностическое значение определения электролитов.
22. Гормоны. Классификация и биологическая роль. Методы определения гормонов.
23. Клинико-диагностическое значение определения гормонов.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой  
аналитической химии,  
д.х.н, доцент

  
\_\_\_\_\_

М.Ф.Заяц

29.08.2025

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_ г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_