

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»

С.П.Рубникович



**Контрольный  
экземпляр**

**ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ**

Учебная программа учреждения образования по факультативной  
дисциплине для специальностей:

1-79 01 01 «Лечебное дело»,

1-79 01 02 «Педиатрия»

Учебная программа учреждения образования по факультативной дисциплине разработана в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по специальностям 1-79 01 01 «Лечебное дело» и 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденными и введенными в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14; учебным планом по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», утвержденным 15.04.2026, регистрационный № 07-0911-01/2627, учебным планом по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденным 15.04.2026, регистрационный № 07-0911-06/2627

#### **СОСТАВИТЕЛИ:**

С.Н.Борисевич, доцент кафедры общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат фармацевтических наук, доцент;

Н.Н.Ковганко, заведующий кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат химических наук, доцент

#### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

кафедра биологической химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

С.А.Карпушенков, доцент кафедры неорганической химии Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 7 от 27.02.2026);

методической комиссией медико-биологических дисциплин учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 7 от 08.04.2026)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Лабораторная диагностика острых отравлений» – факультативная дисциплина, содержащая организационные, клинические, химико-диагностические и профилактические аспекты острого экзогенного отравления химической этиологии.

Цель изучения факультативной дисциплины «Лабораторная диагностика острых отравлений» состоит в формировании компетенций, необходимых для приобретения:

навыков применения теоретических знаний о физико-химических свойствах ксенобиотиков в практической работе;

навыков грамотной организации планирования и производства химико-токсикологического исследования с учетом физических и химических свойств токсических веществ;

умения правильно интерпретировать результаты исследования;

навыков оформления заключения по результатам исследования;

умения выполнять устную защиту результатов исследования.

Задачи факультативной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний, основу которых составляет способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов, а также овладению знаний о:

причинах, структуре и динамике острых отравлений, в том числе летальных, у взрослого и детского населения;

важнейших проявлениях типичных синдромов, характерных для экзогенного отравления химической этиологии;

современных методах диагностики, лечения и профилактики острого отравления химическими веществами, в том числе лекарственными и наркотическими средствами;

актуальных подходах и методах химико-токсикологического анализа;

новейших возможностях клинической и химико-токсикологической диагностики острого отравления с привлечением междисциплинарных связей.

### **Связи с другими учебными дисциплинами**

Преподавание и успешное изучение факультативной дисциплины «Лабораторная диагностика острых отравлений» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений по разделам учебной дисциплины «Биоорганическая химия»: «Реакционная способность монофункциональных производных углеводов»; «Биологически важные гетерофункциональные соединения»; «Биологически активные гетероциклические соединения, алкалоиды».

**В результате изучения факультативной дисциплины «Лабораторная диагностика острых отравлений» студент должен знать:**

Международный кодекс медицинской этики;

основы законодательства в здравоохранении и других ведомствах, контролирующих применение, хранение и анализ ядовитых, в том числе лекарственных и наркотических веществ;

химическое строение и физико-химические свойства основных групп токсинов;

химические превращения и токсическое действие веществ и их метаболитов на живой организм, а также посмертные изменения биоматериала и экзогенных токсинов;

правила отбора и хранения проб биологических образцов для проведения как химико-токсикологического, так и судебно-химического исследования;

способы подготовки пробы к анализу;

общие принципы анализа токсических веществ в биообъектах и в вещественных доказательствах;

правила ведения и оформления лабораторной документации как при химико-токсикологическом исследовании, так и при производстве судебной экспертизы;

**уметь:**

осуществлять хранение биологического материала как до проведения химико-токсикологического исследования, так и после его окончания;

грамотно организовывать (запланировать и произвести) химико-токсикологическое исследование с учетом физических и химических свойств токсических веществ;

интерпретировать результаты, обобщать материал и давать заключение по результатам исследования;

**владеть:**

методами химико-токсикологического и судебно-химического анализа: хромогенные и микрокристаллоскопические реакции, хроматография (тонкослойная, газовая, высокоэффективная жидкостная), иммунохимический анализ, атомная спектрометрия;

навыками подготовки пробы к анализу;

навыками проведения химико-токсикологического исследования;

навыками интерпретации результатов современных методов лабораторного исследования, применяемого для диагностики острого отравления;

методами и формами санитарного просвещения населения.

**Всего** на изучение факультативной дисциплины отводится 54 академических часа, из них 35 аудиторных часов и 19 часов самостоятельной работы студента. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 35 часов практических занятий.

Форма получения образования – очная (дневная).

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебными планами по специальностям в форме зачета (11<sup>1</sup>, 12<sup>2</sup> семестры).

---

<sup>1</sup> Для специальности 1-79 01 02 «Педиатрия»

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Наименование раздела (темы)                                                                               | Количество часов аудиторных занятий |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                           | практических                        |
| <b>1. Организация лабораторной диагностики острых отравлений и наркоманий</b>                             | <b>7</b>                            |
| <b>2. Биотрансформация чужеродных соединений в организме</b>                                              | <b>7</b>                            |
| <b>3. Аналитическая токсикология</b>                                                                      | <b>7</b>                            |
| <b>4. Физико-химические и биологические методы исследования в химико-токсикологическом анализе</b>        | <b>14</b>                           |
| 4.1. Хроматография в тонком слое. Методы инструментальной хроматографии                                   | 7                                   |
| 4.2. Иммунологические методы исследования. Спектральный анализ биоматериала на наличие металлических ядов | 7                                   |
| <b>Всего часов</b>                                                                                        | <b>35</b>                           |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Организация лабораторной диагностики острых отравлений и наркоманий

Аналитическая токсикология как раздел токсикологической химии. Значение аналитической токсикологии в системе подготовки врача. Классификация экзогенных отравлений химической этиологии. Неблагоприятные последствия применения лекарственных средств. Токсические свойства лекарственных средств. Отравления лекарственными средствами, синдромы и диагностика. Опасность комбинированного применения лекарственных средств. Возрастные особенности реакции на лекарственные средства. Взаимодействие лекарственных средств с этанолом, пищей. Особенности диагностики отравлений лекарственными средствами.

Методы детоксикации при остром отравлении. Антидоты и механизмы их действия.

Основные направления использования химико-токсикологического анализа (ХТА) – химико-токсикологическое исследование (аналитическая

---

<sup>2</sup> Для специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело»

диагностика острых отравлений и наркоманий), судебно-химическая экспертиза.

Организационная структура химико-токсикологической экспертизы в Республике Беларусь; документы, регламентирующие ее работу. Методология проведения химико-токсикологической экспертизы. Специфика работы химико-токсикологических лабораторий. Объекты исследования, правила отбора и хранения биологических проб. Требования к применяемым методам исследования. Основные этапы химико-токсикологического анализа. Документальное оформление результатов ХТА.

Организационная структура Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь; основные документы, регламентирующие его работу. Содержание судебно-химической экспертизы. Права и обязанности государственного медицинского судебного эксперта-химика. Объекты судебно-химической экспертизы. Порядок производства судебно-химической экспертизы.

## **2. Биотрансформация чужеродных соединений в организме**

Понятие «яд». Биотрансформация чужеродных соединений, первая и вторая фазы метаболизма. Основные пути биотрансформации: поступление ядовитых веществ в организм, механизмы мембранного транспорта, распределение ядов в организме, выделение их из организма. Метаболиты и токсичность.

Структура, пути и скорость метаболизма отдельных представителей основных групп наркотических веществ. Выбор методов исследования при проведении ХТА. Время детектирования в различных биообъектах. Стабильность образцов при хранении.

Действие на организм токсических веществ (доза, концентрация), химическое строение, физико-химические свойства, пути и скорость проникновения в организм, возраст, пол, индивидуальная предрасположенность к яду. Классификация химических веществ по степени токсичности.

Биохимические реакции, лежащие в основе процессов аутолиза и путрификации. Разложение белков, жиров, углеводов. Химические изменения ядовитых веществ, вызвавших отравление. Влияние процессов разложения в гнилом биоматериале на выбор методов его химико-токсикологического исследования.

## **3. Аналитическая токсикология**

Качественный анализ органических веществ по функциональным группам и некоторым элементам структуры на примере сильнодействующих лекарственных препаратов, промышленных ядов, растительных и животных ядов, пестицидов. Экспресс-тесты на наркотические вещества.

Особенность анализа биообъектов (кровь, моча, смывы с рук и губ, промывные воды желудка) на наличие токсических веществ. Предварительные испытания биологических объектов в ХТА: определение рН среды, исследование на наличие этилового и метилового спирта, пробы на

галогенпроизводные алифатического ряда, ацетон, хинин, метаболиты фенаcetина, производные фенотиазина, барбитуровой кислоты, салициловой кислоты, пиразолона. Требования к реакциям, лежащим в основе предварительных проб.

Микрористаллоскопия в анализе ядов. Открываемый минимум и предельное разбавление. Достоинства и ограничения метода в ХТА.

Методы изолирования ядовитых и сильнодействующих веществ из биоматериала.

Этапы исследования биологического материала животного и растительного происхождения на наличие токсических веществ.

Классификация ядов в зависимости от метода их изолирования из биоматериала.

Твердо-жидкостная и жидкость-жидкостная экстракция, сорбция, минерализация органических веществ – основные методы изолирования в ХТА. Преимущества метода жидкость-жидкостной экстракции. Понятие рекстракции. Количественные характеристики процесса экстракции (константа распределения, степень экстракции). Примеры расчетов при проведении процессов экстракции. Механизм процесса экстракции. Экстракция электролитов, влияние рН среды, температуры и других факторов. Требования к органическим растворителям для экстракции.

#### **4. Физико-химические и биологические методы исследования в химико-токсикологическом анализе**

##### **4.1. Хроматография в тонком слое сорбента. Методы инструментальной хроматографии**

Понятие хроматографии, определение. Основные направления использования метода хроматографии в ХТА. Классификация хроматографических методов. Химические воздействия на хроматографируемое вещество со стороны подвижной и неподвижной фаз. Пределы использования различных видов хроматографического разделения в зависимости от молекулярной массы анализируемых веществ. Преимущества и недостатки метода для ХТА в ряду других физико-химических методов исследования.

Преимущества тонкослойной хроматографии (ТСХ) в сравнении с методами инструментальной хроматографии. Аспекты применения. Последовательность операций при проведении обнаружения и определения веществ. Виды сорбентов в ТСХ. Пластинки с закрепленным и незакрепленным слоем сорбента. Нанесение образца. Приготовление хроматографических систем. Хроматографирование. Методы обнаружения анализируемых веществ на хроматограмме. Интерпретация результатов.

ТСХ-скрининг лекарственных и психоактивных веществ.

Классификация методов инструментальной хроматографии по применяемым фазам. Основные узлы приборов в инструментальной хроматографии.

Область применения газовой хроматографии (ГХ). Требования к методу лабораторного и производственного анализа. Виды хроматографических колонок и применяемых сорбентов. Процесс и узел ввода пробы. Выбор газа-носителя. Выбор температуры колонки, испарителя и детектора. Типы детекторов, применяемых в ГХ. Особенности устройства хромато-масс-систем. Возможности и ограничения хромато-масс-спектрометрического метода в рутинном анализе. Качественные и количественные хроматографические характеристики.

Определение «летучих» ядов методом газо-жидкостной хроматографии. Эспертиза алкогольного опьянения, основные положения. Газохроматографическое определение алкоголя в крови.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) как вариант колоночной хроматографии, область применения. Основные узлы ВЭЖХ-хроматографа. Типы детекторов. Обращено-фазовая хроматография.

#### **4.2. Иммунологические методы исследования. Спектральный анализ биоматериала на наличие металлических ядов**

Иммунохимический метод анализа как одно из направлений развития иммунологии. Радиоиммунологический анализ: принципы, достоинства, недостатки. Иммуноферментный анализ (ИФА). Преимущества ферментных меток. Гетерогенный иммуноанализ: чувствительность, селективность, последовательность операций и временные затраты. Тип ферментных меток в гомогенном ИФА. Возможности и ограничения гетерогенного и гомогенного ИФА в химико-токсикологическом анализе.

Иммунохроматографические методы для экспресс-тестирования токсических веществ. Прямой и конкурентный иммунохроматографический анализ. Понятие спектрального анализа. Спектральный анализ биоматериала на наличие металлических ядов.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ФАКУЛЬТАТИВНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ»**

| Номер раздела,<br>темы | Название раздела, темы                                                                               | Количество<br>аудиторных<br>часов | Самостоятельная<br>работа студента | Формы контроля знаний                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                      | практических                      |                                    |                                                                                                                                                                      |
| 1.                     | <b>Организация лабораторной диагностики острых отравлений и наркоманий</b>                           | 7                                 | 5                                  | Собеседование, тест, реферат                                                                                                                                         |
| 2.                     | <b>Биотрансформация чужеродных соединений в организме</b>                                            | 7                                 | 5                                  | Собеседование, тест, реферат                                                                                                                                         |
| 3.                     | <b>Аналитическая токсикология</b>                                                                    | 7                                 | 4                                  | Собеседование, тест, решение ситуационных задач, визуальная лабораторная работа, отчеты по практической работе с их устной защитой, контрольный опрос                |
| 4.                     | <b>Физико-химические и биологические методы исследования в химико-токсикологическом анализе</b>      | 14                                | 5                                  |                                                                                                                                                                      |
| 4.1.                   | Хроматография в тонком слое сорбента. Методы инструментальной хроматографии                          | 7                                 | 3                                  | Собеседование, тест, реферат, решение ситуационных задач, оценивание на основе деловой игры, визуальная лабораторная работа; письменный отчет по практической работе |
| 4.2.                   | Иммунологические методы исследования. Спектральный анализ биоматериала на наличие металлических ядов | 7                                 | 2                                  | Собеседование, тест, реферат. Зачет                                                                                                                                  |
|                        | <b>Всего</b>                                                                                         | <b>35</b>                         | <b>19</b>                          |                                                                                                                                                                      |

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Борисевич, С. Н. Методы лабораторной диагностики острых отравлений : учебник / С. Н. Борисевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2022. – 231 с.

#### Дополнительная:

2. Жебентяев, А. И. Токсикологическая химия. В 2 ч. : учебное пособие / А. И. Жебентяев. – Витебск : ВГМУ, 2015 – С. 10-33, С. 37-81, С. 95-127, С. 160-171.

3. Бониченко, Ю. Ю. Острые отравления лекарственными средствами и наркотическими веществами. В 2 ч. / под ред. Ю. Ю. Бониченко, С. П. Нечипоренко. СПб, 2010. Ч.1. С. 14-69, С. 313-344.

4. Плетнева, Т. В. Токсикологическая химия : учебник для вузов / под ред. Т. В. Плетневой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. С. 98-100, С. 162-263.

#### Нормативные правовые акты:

5. О наркотических средствах, психотропных веществах, их прекурсорах и аналогах : Закон Республики Беларусь от 13.07.2012 № 408-З : с изм. и доп.

6. Республиканский перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих государственному контролю в Республике Беларусь : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.02.2015 № 19 : с изм. и доп.

### ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы текущей аттестации:

- собеседование;
- контрольный опрос;
- письменный отчет по практической работе;
- реферат;
- оценивание на основе деловой игры;
- отчет по практической работе с устной защитой;
- тест;
- визуальная лабораторная работа;
- решение ситуационной задачи.

### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Линейный (традиционный) метод;

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

| Наименование практического навыка                                                                                                                                                                                                         | Форма контроля практического навыка                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Владение методологией химико-токсикологического анализа                                                                                                                                                                                   | Тест                                                                                                               |
| Подготовка пробы к анализу                                                                                                                                                                                                                | Отчет по практической работе с устной защитой                                                                      |
| Владение методиками химического исследования биологических объектов на наличие токсинов.<br>Владение методиками физико-химического (хроматография) и биологического (иммунохимия) исследования биообъектов на наличие токсических веществ | Решение ситуационных задач.<br>Оценивание на основе деловой игры.<br>Отчет по практической работе с устной защитой |
| Владение навыками интерпретации результатов лабораторного исследования и ведения лабораторной документации                                                                                                                                | Решение ситуационных задач.<br>Оценивание на основе деловой игры                                                   |

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Заведующий кафедрой общей химии, учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат химических наук, доцент



Н.Н.Ковганко

Доцент кафедры общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат фармацевтических наук, доцент



С.Н.Борисевич

Оформление учебной программы учреждения образования по факультативной дисциплине и сопроводительных документов соответствует установленным требованиям.

Начальник Управления образовательной деятельности учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

08. 04. 2026



И.Л.Котович

Методист учебно-методического отдела Управления образовательной деятельности учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

08. 04. 2026



Н.А.Кукашинова