

**Учреждение образования  
«Гродненский государственный медицинский университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
медицинский университет, доцент



Е.Н. Кроткова

2021 г.

Регистрационный № УД- 347 /уч.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»**

2021 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88 с изменениями и дополнениями, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.11.2017г. № 150; типовой учебной программы по учебной дисциплине «Клиническая лабораторная диагностика» для специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело», утвержденной первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 16.10.2015 (регистрационный № ТД-Л. 524/тип.)

#### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

С.В. Лелевич, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики и иммунологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, доцент

#### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В.В. Зинчук, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики и иммунологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;  
И.Н. Семененя, директор ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси» доктор медицинских наук, профессор

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой клинической лабораторной диагностики и иммунологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол № 12 от 15.06.2021);  
Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол № 6 от 30.06.2021)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Клиническая лабораторная диагностика» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания о закономерностях взаимосвязи между физиологическими и патологическими состояниями организма человека с одной стороны, клеточным и химическим составом биологических жидкостей – с другой, а также методы объективного исследования клеточного и химического состава биологических жидкостей и применения полученных сведений для выявления отклонений от нормы, установления диагноза болезни и контроля лечения.

Учебная программа по учебной дисциплине «Клиническая лабораторная диагностика» предусматривает обязательное освоение самостоятельного выполнения основных клинических методов исследования, акцентирует внимание на вопросах организации работы клинико-диагностических лабораторий, экономических аспектах их деятельности, управлении качеством лабораторных исследований. Одновременно с этим предусматривается необходимость формирования у студентов клинического мышления, умения самостоятельно решать диагностические задачи и осуществлять клиническую интерпретацию результатов лабораторных исследований в контексте предполагаемых диагнозов или проводимого лечения.

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

**Цель** преподавания и изучения учебной дисциплины состоит в формировании у студентов и приобретении ими знаний, умений и навыков по аналитическим и клиническим основам лабораторной диагностики, позволяющих планировать, организовывать, самостоятельно проводить и интерпретировать лабораторные исследования биологических материалов.

### **Задачи:**

- выработать практические навыки использования основных методов, применяемых в клинико-диагностических лабораториях;
- обучить умению составлять индивидуальный план обследования пациента в зависимости от исходных клинико-лабораторных данных;
- выработать навыки аналитической оценки результатов лабораторного исследования и интерпретации результатов исследований с целью установления диагноза и коррекции лечения.

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин:

Общая химия. Буферные системы. Буферные системы крови. Способы приготовления растворов с заданной концентрацией. Объемные методы анализа. Методы определения рН растворов.

Биоорганическая химия. Структура важнейших органических соединений, входящих в состав органов и тканей организма человека. Строение и функции липидов, углеводов, пептидов, белков, нуклеиновых кислот, стероидов и алкалоидов.

Аналитическая химия. Методы качественного и количественного анализа, применяемые в медико-биологических исследованиях. Расчет концентраций веществ при приготовлении растворов. Выбор методов аналитического анализа в соответствии с поставленной аналитической задачей.

Биологическая химия. Строение и метаболизм углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, минеральных веществ и их регуляция в норме и при патологии. Молекулярные механизмы развития основных патологических процессов, биохимические основы предупреждения и лечения заболеваний. Основные механизмы регуляции процессов жизнедеятельности. Методы биохимических исследований.

Изучение учебной дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

### **Требования к академическим компетенциям**

Студент должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Уметь работать самостоятельно.

АК-4. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-5. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-6. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

АК-7. Уметь работать с учебной, справочной и научной литературой.

### **Требования к социально-личностным компетенциям**

Студент должен:

СЛК-1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-2. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-3. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-4. Уметь работать в команде.

СЛК-5. Соблюдать законы и нормативные правовые акты по работе с конфиденциальной информацией, сохранять врачебную тайну, соблюдать нормы врачебной этики и деонтологии.

### **Требования к профессиональным компетенциям**

Студент должен быть способен:

ПК-1. Выполнять клиничко-лабораторные исследования в лабораторно-диагностических отделениях организаций здравоохранения (лабораторные, цитологические, паразитологические, гематологические, иммунологические, биохимические, бактериологические, вирусологические, паразитологические, медико-генетические).

ПК-2. Выполнять лабораторные исследования в лабораторных подразделениях санитарно-эпидемиологических организациях (лабораторные, аналитические, бактериологические, вирусологические, паразитологические).

ПК-3. Интерпретировать и анализировать результаты медико-диагностических исследований с формулировкой диагностического заключения.

ПК-4. Совместно с врачами-специалистами составлять оптимальный план диагностических мероприятий.

ПК-5. Взаимодействовать с врачами-специалистами по вопросам интерпретации результатов диагностических исследований.

ПК-6. Обеспечивать организацию этапов диагностических исследований.

ПК-7. Организовывать и проводить мероприятия по обеспечению качества диагностических исследований.

ПК-8. Выбирать и адаптировать оптимальные диагностические методики, а также оценивать их аналитические и диагностические характеристики в диагностических отделениях организаций здравоохранения и лабораторных подразделениях санитарно-эпидемиологических организаций.

ПК-9. Выполнять мероприятия по обеспечению функционирования диагностического оборудования согласно установленным требованиям.

ПК-10. Организовывать работу коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-11. Вести переговоры, разрабатывать контракты с другими заинтересованными участниками.

ПК-12. Готовить доклады, материалы к презентациям.

ПК-13. Использовать в работе нормативную правовую и законодательную документацию.

ПК-14. Преподавать в учреждениях высшего и среднего специального медицинского образования.

ПК-15. Осваивать новые диагностические методики и достижения науки.

ПК-16. Планировать и проводить научно-практические исследования.

ПК-17. Осуществлять анализ результатов научных исследований, публиковать их и представлять результаты.

ПК-18. Применять методы статистики для анализа результатов исследований и оценки их достоверности.

**В результате изучения учебной дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика» студент должен**

**знать:**

- этапы формирования диагноза;
- основные принципы организации работы и управления клинико-диагностической лабораторией, принципы управления качеством клинических лабораторных исследований;
- лабораторные алгоритмы диагностики и мониторинга наиболее распространенных заболеваний;
- основы экспертной оценки обоснованности назначения лабораторных исследований и правильности их интерпретации;

**уметь:**

- организовать проведение различных этапов лабораторных

исследований;

– организовывать и проводить контроль качества лабораторных исследований;

– составлять план лабораторного обследования пациента при патологии отдельных органов и систем организма;

– интерпретировать лабораторные показатели при различных патологических состояниях организма;

**владеть:**

– основными унифицированными методами исследований, применяемыми в клиничко-диагностической лаборатории;

– навыками проведения колориметрических, турбидиметрических исследований на современном фотометрическом оборудовании;

– навыками составления алгоритма лабораторного обследования пациента с учетом клинической ситуации;

– навыками формулировки клиничко-лабораторного заключения по результатам исследования.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 277 академических часов, из них 158 часов – аудиторных. Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 32 часа, лабораторных занятий – 126 часов.

Форма получения высшего образования – очная дневная.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом в форме зачета (5 семестр), экзамена (6 семестр).

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **1. Введение в учебную дисциплину «Клиническая лабораторная диагностика»**

#### **1.1. Клиническая лабораторная диагностика как медицинская дисциплина. Источники и составные части лабораторной диагностики**

Предмет и задачи клинической лабораторной диагностики, составные части. История развития клинической лабораторной диагностики (КЛД). Связь клинической лабораторной диагностики с другими клиническими и теоретическими дисциплинами. Роль лаборатории в диагностическом процессе. Правила взаимодействия врача с клинико-диагностической лабораторией.

#### **1.2. Устройство, оснащение, штаты клинико-диагностической лаборатории**

Организация клинико-диагностической лаборатории (КДЛ). Требования к помещениям и оборудованию. Организационная структура КДЛ учреждений здравоохранения. Классификация лабораторий. Требования к помещениям КДЛ различных типов. Расположения здания и помещений лабораторий. Размеры площадей. Перечень помещений. Общее и локальное освещение. Электрическое энергоснабжение. Система вентиляции. Материально-техническое оснащение КДЛ различных типов. Виды лабораторного оборудования, аппаратов, приборов и устройств. Лабораторная мебель. Штаты КДЛ. Централизация клинических лабораторных исследований. Организация проведения специализированных лабораторных исследований.

#### **1.3. Охрана труда и техника безопасности в клинико-диагностической лаборатории**

Санитарно-противоэпидемический режим в клинико-диагностической лаборатории. Мероприятия при ранениях и контакте с биоматериалом. Содержание аптечки для экстренной медицинской помощи.

Первая помощь пострадавшим в лаборатории: при травмах, ожогах, поражении электротоком. Правила безопасной работы с агрессивными жидкостями (кислоты, щелочи). Средства индивидуальной защиты в КДЛ. Противопожарная безопасность в КДЛ.

Дезинфекция, определение, типы мероприятий, методы. Способы и средства дезинфекции различных объектов КДЛ. Предстерилизационная очистка, правила проведения. Контроль качества стерилизации, методы. Упаковка материалов для стерилизации. Максимальные сроки хранения простерилизованных изделий в зависимости от вида упаковки. Профилактика внутрибольничного заражения ВИЧ-инфекцией в учреждениях здравоохранения. Меры предосторожности при оказании медицинской помощи, обслуживании больных и работе с биоматериалом.

### **2. Техническое обеспечение клинических лабораторных исследований**

#### **2.1. Лабораторная посуда и инструментарий**

Лабораторная посуда, классификация. Посуда общего и специального

назначения. Мерная посуда. Проверка калиброванной посуды. Правила ухода за лабораторной посудой. Мытье и сушка лабораторной посуды. Механические и физические методы очистки. Методы сушки. Виды и особенности работы со стеклянными приборами.

Металлическое и пластиковое оборудование. Лабораторный инструментарий. Фильтровальная и индикаторная бумага.

## **2.2. Средства пробоподготовки. Дозирующие устройства**

Дозирующие устройства. Требования к дозаторам. Автоматические дозаторы. Основные режимы дозирования: прямое, обратное.

Центрифугирование, принцип метода, основные определения и формулы. Основные типы центрифугирования (осаждение, препаративное, аналитическое), их характеристика. Классификация центрифуг. Препаративное центрифугирование, методы. Области применения центрифуг.

Перемешивающие и термостатирующие устройства, классификация, принципы работы.

Электронагревательные устройства. Меры безопасности.

Весоизмерительная техника, классификация. Основные типы весов (аптечные, аналитические, торсионные). Полуавтоматические весы. Автоматические весы для экспресс-взвешивания. Правила эксплуатации весов.

## **2.3. Лабораторные реактивы. Правила приготовления растворов**

Химические реактивы, определение, классификация. Правила работы с реактивами. Общие правила приготовления реактивов. Правила хранения химических реактивов. Особенности организации учета движения и размещения реактивов в лаборатории. Правила оформления этикеток на реактивах.

Правила приготовления растворов. Правила разбавления процентных растворов. Правила приготовления титрованных растворов. Приготовление растворов из фиксаналов. Определение рН растворов. Буферные растворы.

Фильтрация, определение, виды фильтрующих материалов. Особенности фильтрации через бумажные фильтры.

Плотность раствора, определение. Виды приборов для определения плотности, особенности измерения.

Измерение температуры растворов, виды термометров, особенности работы с ними.

## **3. Принципы налаживания клинических лабораторных исследований**

### **3.1. Этапы лабораторного анализа**

Правила оформления направлений на лабораторные исследования. Режимы выполнения лабораторных исследований. Характеристика плановых, неотложных и дежурных исследований. Виды исследований, выполняемых в неотложном режиме. Основные этапы лабораторного исследования и их составные части. Факторы преаналитического этапа, влияющие на результат лабораторного исследования.

Виды биологического материала и особенности их забора. Правила

транспортировки и хранения материалов для лабораторного исследования. Порядок приема и регистрации проб для лабораторного исследования. Порядок идентификации проб.

### **3.2. Оценка аналитической надежности лабораторных методов исследований**

Основные критерии оценки аналитической надежности методов лабораторных исследований: воспроизводимость, правильность, специфичность, чувствительность. Принципы определения допустимых погрешностей результатов лабораторных исследований. Факторы и вариации, влияющие на результаты лабораторных исследований: биологические, ятрогенные, преаналитические, аналитические, постаналитические. Способы коррекции факторов вариации лабораторных исследований. Критерии выбора аналитического метода исследования в лаборатории.

### **3.3. Представление и принципы интерпретации результатов лабораторных исследований**

Порядок выдачи результатов лабораторных исследований. Единицы СИ в КДЛ, определение, основы, правила образования основных типов единиц. Правила применения системы единиц в КДЛ. Коэффициенты перевода.

Понятие «норма», «референтный интервал». Полезность, диагностическая и клиническая значимость результатов лабораторных исследований. Критические величины результатов лабораторных исследований. Характеристика порога клинического решения. Характеристика степени патогномичности изменения величины лабораторного показателя для той или иной патологии.

## **4. Основные аналитические технологии в современной клинико-диагностической лаборатории**

### **4.1. Оптические методы анализа**

Методы адсорбционной фотометрии. Приборы, классификация и основные типы фотометрической аппаратуры, правила эксплуатации. Спектрофотометрия, фотоколориметрия, нефелометрия. Правила проведения фотометрии, способы оценки результатов фотометрии (по конечной точке, по фиксированному времени, кинетически), расчет результатов исследований (по калибровочной кривой, градуировочной кривой, стандартным растворам, в условных единицах, путем градуировки шкалы прибора).

Эмиссионная фотометрия (флюориметрия, пламенная фотометрия), принципы методов. Приборы, классификация и основные типы, правила эксплуатации. Применение методов эмиссионной фотометрии в КДЛ.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Принципы, способ оценки результатов, применение в КДЛ.

### **4.2. Иммунохимические методы анализа**

Иммунохимические методы исследования: определение, аналитические характеристики, принципы проведения, подходы к измерению результатов реакции. Иммуноанализы с использованием меченых антигенов или антител, используемые метки. Гомогенный и гетерогенный иммунохимический анализ.

Способ детекции и выражения результатов, применение в клинике.

Радиоиммунологический анализ (РИА): виды, особенности методов, этапы исследования, преимущества и недостатки. Расчет результатов. Реагенты и наборы для РИА. Приборы для РИА, основные типы, преимущества, недостатки, техника безопасности.

Иммунолюминесцентные методы: принципы, классификация, приборы, применение в КДЛ.

Иммуноферментный анализ (ИФА). Приборы для ИФА. Измерительное и вспомогательное оборудование для проведения ИФА. Классификация методов ИФА. Принцип проведения, преимущества, недостатки, аналитические характеристики, применение в КДЛ. Основные этапы ИФА. Возможные ошибки при проведении ИФА. Оценка результатов ИФА.

### **4.3. Методы фракционирования биологических жидкостей**

Хроматография: принцип метода, основные понятия, применяемые сорбенты, виды хроматографии. Типы хроматографических методов в зависимости от агрегатного состояния подвижной и неподвижной фаз. Приборы для хроматографического анализа. Газовая, жидкостная, аффинная и ионообменная хроматография, гель-фильтрация: основные принципы, правила подготовки материала для исследований.

Электрофорез: принцип метода, используемые носители, применение в клинике. Методы анализа электрофореграмм. Классификация методов электрофореза. Горизонтальный и вертикальный, иммунный и капиллярный электрофорез. Учет и представление результатов. Денситометрия.

### **4.4. Методы микроскопии в КДЛ**

Основные понятия и принципы. Уход за микроскопом. Классификация объективов. Работа на малом и большом увеличении. Виды иммерсии. Правила настройки и работы. Характеристика биологических микроскопов. Классификация объектов микроскопии. Счетные камеры для микроскопии клеток: камера Горяева, Фукса-Розенталя. Методы контрастирования (метод темного поля и фазового контраста). Источники ошибок при проведении микроскопии клеток в счетных камерах. Расчет результатов.

Правила микроскопии окрашенных препаратов. Принципы приготовления, фиксации и окраски мазков для микроскопии. Представление результатов.

Стереоскопические и люминесцентные микроскопы, устройство, правила работы, применение в КДЛ.

### **4.5. Методы «сухой химии» в клинико-диагностической лаборатории. Автоматизация лабораторных исследований**

Методы «сухой химии», принцип и варианты проведения. Аналитические характеристики. Индикаторные тест-полоски для полуколичественного и количественного анализа. Методы контроля функциональности тест-полосок. Приборы для «сухой химии», основные типы, правила эксплуатации. Диагностические возможности и ограничения применения методов «сухой химии» в клинико-диагностических лабораториях.

Принципы функционирования и основные типы технологических устройств для автоматизированного лабораторного исследования. Критерии оценки автоанализаторов, преимущества и недостатки. Особенности организации работы на автоанализаторах. Контроль качества лабораторных исследований в рамках автоматизированной системы.

#### **4.6. Молекулярно-биологические методы исследования**

Методы, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР): оборудование, организация технологического процесса, правила санитарно-противоэпидемического режима. Подготовка образцов биоматериалов для тестирования нуклеиновых кислот.

Полимеразная цепная реакция: принцип, аналитическая процедура, ошибки. ДНК-зонды. ПЦР-анализ в реальном времени. Методы детекции продуктов амплификации. Интерпретация результатов.

Применение молекулярно-биологических методов в клинической практике.

#### **4.7. Цитохимические и цитогенетические методы исследований**

Принципы цитохимических исследований. Особенности аналитической процедуры при проведении цитохимических исследований, принципы оценки и выражения результатов. Применение в клинко-диагностической лаборатории. Цитохимические исследования клеток крови. Клиническое значение.

Цитогенетические исследования. Методы, идентификация результатов. Клиническое значение.

### **5. Общеклинический анализ в клинко-диагностической лаборатории**

#### **5.1. Клинический анализ крови**

Порядок подготовки пациента, взятия, хранения и обработки материала для клинического анализа крови. Общие принципы ручных и автоматических унифицированных методов определения показателей общего анализа крови.

Эритроцитопения. Эритроцитоз (относительный, абсолютный, первичный, вторичный). Определение уровня гемоглобина и его изменение при патологических состояниях.

Расчет цветового показателя, клиническое значение. Определение СОЭ, клиническое значение.

Патологические и физиологические отклонения количества лейкоцитов от нормы в периферической крови: абсолютный и относительный лейкоцитоз и лейкопения.

Микроскопические исследования мазков крови. Приготовление мазков крови унифицированным методом. Подготовка стекол, фиксация и окраска мазков по Романовскому-Гимзе, Нохту, Паппенгейму. Основные ошибки при фиксации и окрашивании мазков. Исследование морфологии эритроцитов. Изменение морфологии эритроцитов: анизоцитоз, пойкилоцитоз, изменения в окраске (гипохромия, гиперхромия, анизохромия, полихроматофилия), включения в эритроцитах (базофильная пунктация, тельца Жолли, кольца Кебота, шюффнеровская зернистость, зернистость Маурера). Клиническое

значение. Прижизненные методы окрашивания эритроцитов. Эритроцитометрия, индексы эритроцитов.

Ретикулоциты. Методы выявления. Показания. Оценка результатов. Клиническое значение.

Морфологические признаки идентификации типов лейкоцитов в окрашенных препаратах. Лейкоцитарная формула. Сдвиг формулы «вправо» и «влево». Изменение морфологии нейтрофилов: токсогенная зернистость нейтрофилов, тельца Деле, пельгеризация ядер нейтрофилов, гиперсегментация ядер нейтрофилов, вакуолизация ядер, пикноз ядра.

Морфологические изменения моноцитов и лимфоцитов: вакуолизация ядра и цитоплазмы, атипичные мононуклеары.

Определение осмотической резистентности эритроцитов, принцип, аналитическая процедура, интерпретация.

Методы подсчета количества тромбоцитов (в камере Горяева, в мазке крови по Фонию, на автоматическом анализаторе), принципы, аналитическая процедура, интерпретация, преимущества, ошибки.

Характеристика и принципы работы современных гематологических анализаторов. Полуавтоматические и автоматические гематологические анализаторы. Автоматический счет лейкоцитарной формулы: системы компьютерного анализа изображения, проточные системы.

## **5.2. Клинический анализ мочи**

Правила подготовки пациента. Сбор и хранение мочи. Физические свойства. Количество. Цвет. Прозрачность. Реакция. Запах. Относительная плотность. Химическое исследование. Определение белка в моче (тест-полоски, проба с сульфациловой кислотой, обнаружение в моче белка Бенс-Джонса). Причины протеинурии. Классификация протеинурий. Клиническое значение. Определение глюкозы (полосочные тесты, методы количественного определения). Факторы, влияющие на определение глюкозы в моче. Патологические механизмы глюкозурии. Почечный порог. Первичные и вторичные глюкозурии. Клиническое значение выявления глюкозурии. Определение кетоновых тел в моче (полосочные тесты, проба Ланге). Клиническое значение. Определение желчных пигментов: билирубина, уробилиногена. Клиническое значение.

Микроскопия осадка мочи. Подготовка проб. Техника исследования нативных препаратов. Организованный осадок мочи (эритроциты, лейкоциты, цилиндры, эпителий). Гематурия, классификация, причины развития. Определение источника гематурии. Лейкоцитурия. Цилиндрурия. Виды и происхождение цилиндров в моче. Клиническое значение. Эпителиальные клетки (клетки плоского эпителия, переходного эпителия, почечного эпителия). Клиническое значение. Неорганизованный осадок мочи. Внешний вид кристаллов. Клиническое значение определения.

Количественные методы исследования мочи: анализ мочи по Нечипоренко, Аддис-Каковскому. Клинические показания, методика проведения, клиническое значение.

Анализ мочи по Зимницкому. Показания к исследованию. Правила сбора и хранения мочи. Методика проведения. Клиническое значение.

Автоматизация клинического анализа мочи: методы «сухой химии» на полосках и автоанализаторы осадков мочи. Клиническая интерпретация результатов.

### **5.3. Клинический анализ биоматериалов желудочно-кишечного тракта**

Показания к исследованию биоматериалов желудочно-кишечного тракта. Особенности преданалитического этапа. Методы получения желудочного содержимого. Методы фракционного зондирования. Стимуляторы желудочной секреции. Исследование желудочного содержимого. Физические свойства: количество, цвет, запах, примеси. Химическое исследование: определение кислотности, определение дебита HCl, исследование ферментообразующей функции, определение протеолитической активности, нормальные величины, клиническое значение. Внутрижелудочная рН-метрия. Беззондовые методы определения кислотности желудочного сока.

Методы получения дуоденального содержимого. Общие принципы оценки физических свойств и микроскопии дуоденального содержимого. Диагностическое значение.

Клиническое значение исследования кала. Подготовка пациента и сбор материала. Физические и химические свойства. Обнаружение крови в кале (бензидиновая проба, экспресс-тесты). Определение стеркобилина. Микроскопия кала. Элементы пищевого происхождения. Клеточные элементы. Кристаллические образования. Копрологические синдромы. Копрограмма при различных патологических состояниях. Особенности кала в детском возрасте.

### **5.4. Клинический анализ спинномозговой жидкости**

Физиологические и патологические факторы, влияющие на состав спинномозговой жидкости. Показания к исследованию спинномозговой жидкости. Особенности получения, доставки, хранения материала. Общие принципы проведения исследований ликвора. Оценка физических свойств: цвет, прозрачность, относительная плотность. Химические свойства. Определение концентрации белка. Реакция Нонне-Апельта. Реакция Фридмана. Клиническое значение. Методы определения глюкозы в церебро-спинальной жидкости. Определение хлоридов. Клиническое значение. Микроскопическое исследование ликвора. Подготовка образцов для определения цитоза. Унифицированные методы подсчета клеток в ликворе. Правила приготовления и окраски мазков. Основные элементы микроскопии церебро-спинальной жидкости в норме и патологии. Возрастные особенности лабораторных показателей ЦСЖ. Синдромы цереброспинальной жидкости. Изменение цереброспинальной жидкости при патологических состояниях.

### **5.5. Клинический анализ жидкостей серозных полостей и кист**

Механизмы образования и накопления жидкости в серозных полостях. Показания к исследованию. Особенности получения, доставки, хранения материала. Общие принципы проведения исследований выпотных жидкостей.

Физико-химические свойства. Цвет. Прозрачность. Относительная плотность. Методы определения концентрации белка в выпотных жидкостях. Определение глюкозы. Определение активности ЛДГ спектрофотометрическим методом. Проба Ривальта. Клиническое значение.

Микроскопия нативных препаратов. Микроскопия окрашенных препаратов: обнаружение нейтрофильных лейкоцитов, лимфоцитов, эозинофилов, плазматических клеток, гистиоцитов, макрофагов, клеток мезотелия, опухолевых клеток). Лабораторные признаки экссудатов и трансудатов.

Исследование жидкости из брюшной полости. Основные элементы асцитической жидкости, клиническое значение. Общеклиническое исследование жидкости из суставов, основные элементы в норме и патологии, клиническое значение.

Общеклиническое исследование пунктатов кист. Особенности состава эхинококковых пузырей, кисты почки, яичника, головного мозга, поджелудочной железы.

Правила получения, хранения и доставки синовиальной жидкости в лабораторию. Методы оценки физических свойств: цвет, прозрачность, вязкость, плотность. Определение химических свойств синовиальной жидкости. Определение концентрации белка и глюкозы. Микроскопия осадка. Клиническое значение.

### **5.6. Общеклинический анализ мокроты и бронхо-альвеолярной жидкости**

Показания к исследованию. Особенности преаналитического этапа. Физические свойства. Количество. Цвет. Запах. Консистенция. Деление на слои. Реакция. Характер мокроты.

Микроскопическое исследование. Приготовление нативных и окрашенных препаратов. Клеточные элементы мокроты: эпителиальные клетки, альвеолярные макрофаги, лейкоциты, моноциты, тучные клетки. Обнаружение гемосидерина, пылевых клеток, липофагов, гигантских клеток Пирогова-Ланганса. Волокнистые и кристаллические образования. Клиническое значение.

Обнаружение в мокроте клеток злокачественных опухолей. Особенности состава мокроты при различных патологических состояниях. Бактериоскопическое исследование мокроты.

Показания к исследованию бронхо-альвеолярной жидкости. Правила получения бронхиального и бронхо-альвеолярного смыва. Основные элементы бронхиального смыва и бронхо-альвеолярного смыва в норме и патологии. Клиническое значение.

### **5.7. Клинический анализ отделяемого мочеполовых органов**

Исследование отделяемого женских половых органов и уретры. Исследование отделяемого влагалища. Определение состояния яичников по влагалищным мазкам. Показания к исследованию. Взятие материала. Морфология эпителиальных клеток влагалища. Динамика показателей влагалищных мазков при менструально-овариальном цикле. Оценка

результатов исследования влагалищных мазков. Индекс созревания, кариопикнотический индекс, эозинофильный индекс, индекс складчатости. Основные типы кольпоцитогаммы и интерпретация результатов. Оформление результатов исследования.

Определение степени чистоты влагалищного содержимого. Особенности преданалитического этапа. Оценка результатов.

Микроскопическое исследование отделяемого уретры и цервикального канала. Показания. Взятие материала. Оценка результатов.

Исследование выделений мужских половых органов: сок простаты, отделяемое уретры. Получение материала. Основные элементы микроскопии секрета предстательной железы в норме и при патологии. Оценка результатов исследования. Клиническое значение.

Исследование семенной жидкости. Показания к исследованию. Получение эякулята. Алгоритм исследования. Количество. Цвет. Мутность. Запах. Консистенция. Вязкость. Реакция. Определение количества сперматозоидов. Оценка подвижности сперматозоидов. Кинезисграмма. Определение мертвых и живых сперматозоидов по Блуму. Оценка морфологии сперматозоидов. Подсчёт спермограммы. Химические свойства. Определение концентрации фруктозы, лимонной кислоты. Тесты для выявления антиспермальных антител. Патологические состояния эякулята. Номенклатура вариантов показателей спермы.

### **5.8. Изосерологические исследования**

Система антигенов АВ0. Формирование, варианты, химеризм по АВ0. Естественные и иммунные антитела системы АВ0. Клиническое значение. методы определения антигенов АВ0: по стандартным сывороткам, по стандартным сывороткам и стандартным эритроцитам, с использованием цоликлонов анти-А и анти-В. ID-карты. Аналитическая процедура, интерпретация, ошибки. Клиническое значение.

Антигены системы резус. Группы системы резус. Современная классификация. Биологическое значение белков резус. Антитела системы резус. Клиническое значение. Методы определения антигенов резус. Аналитическая процедура, интерпретация, ошибки. Клиническое значение.

Методы контроля качества при выполнении изосерологических исследований. Характеристика контрольных материалов.

## **6. Управление клинико-диагностической лабораторией. Экономические аспекты деятельности клинико-диагностической лаборатории**

Принципы управления КДЛ. Функциональная организация работы заведующего КДЛ. Функция и организация работы врачей, вспомогательного персонала. Принципы формирования и распределения информационных потоков в КДЛ. Учетно-отчетная документация. Организация работы с кадрами.

Основные вопросы планирования, управления, материально-технического оснащения КДЛ. Принципы подбора и расчета потребности в лабораторном

оборудовании и реагентах. Снабжение химическими реагентами, диагностическими наборами, расходными материалами. Расчет месячной, квартальной и годовой потребности. Оформление заявок.

Расчет стоимости лабораторного исследования. Нормы времени на выполнение отдельных лабораторных исследований.

Принципы оценки эффективности работы лаборатории. Финансовое обеспечение деятельности КДЛ. Организация и предоставление платных медицинских услуг в КДЛ.

Использование информационных технологий для решения задач клинической медицины и научных исследований. Методы сбора, обработки, хранения и передачи медицинской информации с использованием компьютерных технологий. Регистры, их использование в медицине и здравоохранении. Ресурсы Internet в информационной поддержке практического здравоохранения и медицинской науки. Телемедицина: структура, задачи, возможности. Лабораторные информационные системы (ЛИС). Принципы организации, возможности, преимущества.

## **7. Планирование, обеспечение и контроль качества лабораторных исследований**

Управление на этапе составления заявок на анализы, критерии оценки. Диагностические карты и стандарты, особенности подготовки. Оценка эффективности использования результатов лабораторных тестов. Причины неоправданного назначения лабораторных анализов. Направления деятельности по улучшению использования лаборатории. Стандартизация подготовки пациента для лабораторного исследования. Источники прелабораторных ошибок и объекты контроля.

Роль специалистов КДЛ в управлении качеством результатов лабораторных исследований на преаналитическом этапе. Модель улучшения использования возможностей лаборатории. Факторы, влияющие на качество результатов лабораторных исследований на аналитическом этапе.

Этапы проведения контроля качества (КК), возможные погрешности. Классификация аналитических методов исследования. Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (специфичность, точность, сходимость, воспроизводимость). Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (правильность, избирательность, чувствительность). Основные статистические понятия, используемые в КК.

Контрольный материал, определение, виды. Характеристика контрольного материала, изготовленного в условиях лаборатории. Сливные сыворотки. Характеристика контрольного материала промышленного производства, преимущества и недостатки. Аттестованные и неаттестованные контрольные материалы, область использования, способы установления значений в аттестованных сыворотках. Основные требования к контрольному материалу. Принципы применения контрольных материалов.

Внутрилабораторный контроль качества (оценка воспроизводимости). Определение, критерии надежности, этапы. Принципы проведения внутреннего

контроля качества. Характеристика первого этапа оценки воспроизводимости. Характеристика этапа статистической обработки данных. Среднее арифметическое, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Правила вычисления и оценки критерия надежности. Допустимый диапазон аналитического рассеивания (критерий Тонкса), определение, расчет. Контрольные карты, определение, правила построения, варианты динамики результатов исследования.

Внутрилабораторный контроль качества (оценка правильности). Правильность, определение, причины отклонения от правильности, виды систематической ошибки. Принципы и способы оценки правильности. Параметрические и непараметрические критерии оценки правильности. Непараметрические критерии оценки правильности. Расчет коэффициента корреляции.

Внешний контроль качества лабораторных исследований, определение, задачи, основные принципы организации. Основные отличия внутреннего и внешнего контролей качества. Организационные и методические основы системы внешнего контроля качества. Особенности системы внешнего контроля качества. Этапы работы контрольной программы, протокол контрольных результатов, способы статистической оценки результатов.

Унификация и стандартизация клинических лабораторных методов исследования определение. Международная организация по стандартизации (ISO), принципы работы. Принципы и этапы проведения системы унификации клинических лабораторных методов в Республике Беларусь.

Актуальность и особенности управления качеством результатов лабораторных анализов на постаналитическом этапе.

### **8. Лабораторное обеспечение службы крови**

Основные принципы переливания крови. Правила подготовки донора, условия и способы взятия материала, оборудование и реактивы. Приготовление и хранение препаратов крови для трансфузии. Применение гемотрансфузий при различных клинических ситуациях. Правила подготовки реципиента и материала к переливанию крови и ее компонентов, показания, условия, оборудование и способы, тактика применения, ограничения использования. Посттрансфузионные осложнения. Пути профилактики. Лабораторный мониторинг.

### **9. Лабораторные методы в клинической токсикологии**

Понятие «токсикологический анализ», правила подготовки пациента, условия и способы взятия материала, оборудование и реактивы, условия хранения, подготовка материала для исследования. Подходы к проведению токсикологического анализа, тактика применения, ограничения.

Особенности направления материала на токсикологическое исследование. Подготовка пробы к анализу, этапы, основные методы (очистка и экстракция, дистилляция с водяным паром, минерализация, адсорбция, диализ, электродиализ, электрофорез, хроматография). Качественный анализ (тонкослойная и газожидкостная хроматография, спектрофотометрия).

Количественный анализ.

Методы токсикологической экспресс-диагностики, аналитическая процедура, преимущества и недостатки.

Методы токсикологического исследования (иммунохимический, хромато-масс-спектрометрия, масс-спектрометрия, атомно-адсорбционный).

Особенности посмертной диагностики отравлений. Судебно-химический анализ.

Лабораторная диагностика острых и хронических отравлений.

### **10. Лабораторные методы в терапевтическом мониторинге лекарственных средств (ТМЛС)**

Показания и цели проведения ТМЛС. Клинические ситуации, требующие проведения ТМЛС. Понятие о «терапевтическом» диапазоне. Диагностика передозировки лекарственных препаратов. Принципы подбора и корректировки индивидуальной дозы лекарственного препарата, критерии оценки его эффективности. Особенности мониторинга приема стимуляторов ЦНС, снотворных, наркотических, психотропных, нестероидных противовоспалительных, спазмолитических, антигистаминных, диуретических, антиаритмических, противосудорожных и химиотерапевтических средств, антибиотиков, сердечных гликозидов.

### **11. Лабораторная диагностика нарушений репродукции**

Современные методы лабораторной диагностики бесплодного брака. Общие принципы обследования супругов. Лабораторные методы диагностики нарушений в системе «мать-плод». Исследование амниотической жидкости. Химические свойства. Определение низкомолекулярных азотистых соединений: мочевой кислоты, мочевины, креатинина. Определение билирубина, глюкозы, сурфактанта, аминокислот, белка. Исследование клеток амниотической жидкости. Методика исследования  $\alpha$ -фетопротеина, ацетилхолинэстеразы в амниотической жидкости. Клиническое значение.

Гемолитическая болезнь новорожденных, диагностика, лабораторный мониторинг.

Лабораторная диагностика бесплодия, вызванного иммунологическими причинами (выявление антигаметных антител, антигенов гистосовместимости I и II классов).

### **12. Лабораторные технологии в трансплантологии**

Принципы применения лабораторных методов исследования при подборе доноров и реципиентов. Лабораторный мониторинг после выполнения трансплантации, признаки отторжения.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### **Основная:**

1. Камышников, В.С. Методы клинических лабораторных исследований / В.С.Камышников. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 736 с.
2. Новикова, И.А. Введение в клиническую лабораторную диагностику / И.А. Новикова. – Мн. : Вышэйшая школа, 2018. – 365 с.

#### **Дополнительная:**

3. Камышников, В.С. Техника лабораторных работ в медицинской практике / В.С. Камышников. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 344 с.
4. Камышников, В.С. Лабораторная диагностика внутренних и хирургических болезней / В. С. Камышников. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2012. – 584 с.
5. Кишкун, А.А. Клиническая лабораторная диагностика / А.А.Кишкун. – М. : ГОЭТАР-Медиа, 2019. – 1000 с.

#### **Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

Время, отведенное на самостоятельную работу может использоваться обучающимися на:

- проработку вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку рефератов;
- подготовку докладов;
- изготовление наглядного материала;
- составление тестов.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контрольной работы;
- итогового занятия в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- проверки рефератов, письменных докладов;
- индивидуальной беседы, консультации.

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

**1. Устная форма:**

- доклады на конференциях;
- заслушивание и обсуждение рефератов;
- устные зачеты;
- устные экзамены.

**2. Письменная форма:**

- тесты;
- контрольные опросы;
- контрольные работы;
- рефераты;
- публикации статей, докладов;
- письменные зачеты;
- письменные экзамены;
- стандартизированные тесты;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

**3. Устно-письменная форма:**

- зачеты;
- экзамены;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

**4. Техническая форма:**

- электронные тесты.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

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 дисциплину «Клиническая лабораторная диагностика»</b>	<b>1,3</b>	<b>7</b>				<b>0,7</b>	
1.1	Клиническая лабораторная диагностика как медицинская дисциплина	1,3						
1.1.1	Правила взаимодействия врача-клинициста с КДЛ						0,7	Устный опрос
1.2	Устройство, оснащение, штаты клиничко-диагностической лаборатории		3,5					Устный опрос
1.3	Охрана труда и техника безопасности в КДЛ		3,5					Устный опрос
<b>2.</b>	<b>Техническое обеспечение клинических лабораторных исследований</b>		<b>10,5</b>					
2.1	Лабораторная посуда и инструментарий		3,5					Устный опрос
2.2	Средства пробоподготовки. Дозирующие устройства		3,5					Устный опрос
2.3	Лабораторные реагенты. Правила приготовления растворов		3,5					Устный опрос
<b>3.</b>	<b>Принципы налаживания клинических лабораторных исследований</b>		<b>10,5</b>					
3.1	Этапы лабораторного анализа и их обеспечение		3,5					Устный опрос
3.2	Оценка аналитической надежности клинических лабораторных методов исследований		3,5					Устный опрос
3.3	Представление и принципы интерпретации результатов лабораторных исследований		3,5					Устный опрос

<b>4.</b>	<b>Основные аналитические технологии в современной КДЛ</b>	<b>2,6</b>	<b>28</b>				<b>1,4</b>	
4.1	Методы адсорбционной фотометрии		3,5					Устный опрос
4.2	Методы эмиссионной фотометрии		3,5					Устный опрос
4.3	Серологические и иммунохимические методы анализа		3,5					Устный опрос
4.4	Методы фракционирования биологических жидкостей		3,5					Устный опрос
4.5	Методы микроскопии в КДЛ		3,5					Устный опрос
4.6	Методы «сухой химии» в КДЛ		3,5					Устный опрос
4.7	Автоматизация лабораторных исследований	1,3						
4.7.1	Контроль качества лабораторных исследований в рамках автоматизированной системы						0,7	Устный опрос
4.8	Молекулярно-биологические методы исследования		3,5					Устный опрос
4.9	Применение молекулярно-биологических методов в клинике	1,3						
4.9.1	Использование ПЦР в онкологии						0,7	Письменный опрос
4.10	Цитохимические и цитогенетические методы исследований в лабораторной практике		3,5					Письменный опрос
<b>5.</b>	<b>Общеклинический анализ в КДЛ</b>	<b>3,9</b>	<b>47</b>				<b>2,1</b>	
5.1	Клинический анализ крови	1,3						
5.1.1	Особенности показателей общего анализа крови у беременных						0,7	Устный опрос
5.2	Аналитика общего анализа крови-1		3,5					Письменный опрос
5.3	Аналитика общего анализа крови-2		3,5					Письменный опрос
5.4	Клинический анализ мочи	1,3						
5.4.1	Первичные и вторичные глюкозурии						0,7	Письменный опрос
5.5	Аналитика общего анализа мочи-1		4					Письменный опрос
5.6	Аналитика общего анализа мочи-2		4					Письменный опрос

5.6.1	Автоанализаторы осадков мочи						1,0	Устный опрос
5.7	Клинический анализ биоматериалов желудочно-кишечного тракта-1		4					Письменный опрос
5.7.1	Внутрижелудочная рН-метрия						1,0	Устный опрос
5.8	Клинический анализ биоматериалов желудочно-кишечного тракта-2		4					Письменный опрос
5.8.1	Лабораторная диагностика патологии, вызванной <i>Helicobacter pylori</i>						2,0	Устный опрос
5.8.2	Особенности кала в детском возрасте						1,0	Устный опрос
5.9	Клинический анализ спинномозговой жидкости		4					Письменный опрос
5.9.1	Принципы лабораторной диагностики патологий ЦНС						2,0	Устный опрос
5.10	Клинический анализ жидкостей серозных полостей и кист		4					Письменный опрос
5.11	Клинический анализ мокроты и бронхо-альвеолярной жидкости		4					Письменный опрос
5.12	Исследование отделяемого женских половых органов		4					Письменный опрос
5.13	Исследование выделений мужских половых органов		4					Письменный опрос
5.13.1	Лабораторная диагностика заболеваний женских и мужских половых органов						2,0	Устный опрос
5.14	Изосерологические исследования		4					Письменный опрос
5.15	Антигены системы резус	1,3						
5.15.1	Ошибки при определении антигенов системы резус						0,7	Устный опрос
<b>6.</b>	<b>Управление клинико-диагностической лабораторией. Экономические аспекты деятельности КДЛ</b>	<b>1,3</b>	<b>4</b>				<b>0,7</b>	
6.1	Принципы управления КДЛ		4					Письменный опрос
6.2	Информационные технологии в лабораторной медицине	1,3						
6.2.1	Телемедицина						0,7	Устный опрос
<b>7.</b>	<b>Планирование, обеспечение и контроль качества лабораторных исследований</b>	<b>1,3</b>	<b>8</b>				<b>0,7</b>	
7.1	Контроль качества лабораторных исследований	1,3						

7.1.1	Ошибки при работе с лиофилизированными контрольными материалами						0,7	Устный опрос
7.2	Внутрилабораторный контроль качества		4					Письменный опрос
7.3	Внешний контроль качества лабораторных исследований		4					Письменный опрос
<b>8.</b>	<b>Лабораторное обеспечение службы крови</b>		4					Письменный опрос
<b>9.</b>	<b>Лабораторные методы в клинической токсикологии</b>	<b>1,3</b>	<b>4</b>					
9.1	Токсикологический анализ в клинике	1,3						
9.1.1	Дисциплина с водяным паром						0,7	Устный опрос
9.2	Методы токсикологической диагностики		4					Письменный опрос
<b>10.</b>	<b>Лабораторные методы в терапевтическом мониторинге лекарственных средств (ТМЛС)</b>	<b>1,3</b>						
10.1	Лабораторный мониторинг снотворных						0,7	Устный опрос
<b>11.</b>	<b>Лабораторная диагностика нарушений репродукции</b>						<b>2,0</b>	Устный опрос
<b>12.</b>	<b>Гемолитическая болезнь новорожденных</b>						<b>2,0</b>	Устный опрос
<b>13.</b>	<b>Лабораторные технологии в трансплантологии</b>						<b>2,0</b>	Письменный опрос
<b>Всего часов</b>		<b>13</b>	<b>123</b>				<b>19/3</b>	