

**Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе МГЭИ

им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

18.08 2019 г.

Регистрационный № УД-

481-19 /уч.



Диагностический модуль.

Методы клинической биохимии

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

**1-33 80 05 Медико-биологическое дело
Профилизация Медицинская биохимия**

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования Республики Беларусь (ОСВО) и учебного плана специальности 1-33 80 05 Медико-биологическое дело № 120-19 / уч. маг. от 18.06.2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е. Е. Тарасова, доцент кафедры экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета кандидат биологических наук;

А. В. Бакунович, старший преподаватель кафедры экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 28.05.2019);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 18.06.2019).

Пояснительная записка

Настоящий курс предназначен для ознакомления обучающихся с современными биохимическими методами, применяемыми в клинической лабораторной практике. Значительное внимание уделяется изложению основ лабораторной диагностики нарушений белкового, углеводного, липидного, пигментного, минерального обмена, а также обмена железа в организме человека. Данная дисциплина предусматривает рассмотрение электрохимических, электрофоретических методов исследования, иммуноферментного анализа и их применение в лабораторной клинической практике. Значительное внимание уделяется теоретическим основам и практическому применению фотометрии, современных молекулярно-биологических методов в медицинской практике

Даются основные понятия о клинико-лабораторной токсикологии и используемых в этой области методах анализа. Особое внимание в дисциплине *«Методы клинической биохимии»* уделено методам автоматизации лабораторных исследований, нашедших широкое применение в клинике в настоящее время. Не менее важным на практике в настоящее время является корректная интерпретация результатов клинико-лабораторных исследований. Знания обучающихся по указанной дисциплине должны опираться на усвоение таких дисциплин, как «Общая биохимия» и «Патобиохимия».

Цель учебной дисциплины: приобретение практических навыков по наиболее распространенным биохимическим, биофизическим и молекулярно-биологическим методам, используемым в современной клинико-диагностической лаборатории для анализа биологических образцов.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство обучающихся как с уже используемыми методами клинической биохимии, так и с новейшими разработками в данной области;
- сформировать правильное понимание о принципах и механизмах, лежащих в основе регуляции системы кроветворения, иммунного ответа, активности ферментов, осуществляющих координацию обмена основных групп соединений и метаболических нарушений, обусловленных дефектами таких ферментов;
- освоить основные методы клинической биохимии в норме и патологии.

Изучая дисциплину «Методы клинической биохимии», обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: быть способным к проведению лабораторных и иных исследований в области клинико-лабораторной диагностики в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия отклонений от нормы

В результате изучения курса «Методы клинической биохимии» выпускники должны

знать:

- основы общеклинических лабораторных исследований;
- основные принципы клинико-лабораторной диагностики нарушений белкового, углеводного, липидного, пигментного, минерального обмена и обмена железа, а также основные острофазовые и специфические белки сыворотки крови;
- теорию и принципы клинического применения электрохимии и исследования электролитов;
- теорию и принципы применения фотометрии в клинико-лабораторной практике;
- теоретические основы и принципы клинического применения электрофореза;
- теорию и принципы клинического применения иммуноферментного анализа;
- основные молекулярно-биологические методы, применяемые в клинической практике;

- основы автоматизации лабораторных исследований;
- основы клинико-лабораторной токсикологии и используемых методов анализа;

уметь:

- определять содержание общего белка, альбумина, мочевины и креатинина в сыворотке крови человека;
- разделять белковые фракции сыворотки крови человека;
- определять содержание глюкозы в сыворотке крови человека;
- определять содержание общего билирубина в сыворотке крови человека;
- выявлять и определять липопротеины различных фракций в сыворотке крови человека;
- определять каталитическую активность ферментов в сыворотке крови человека
- определять содержание ионов K^+ , Na^+ , Cl^- в сыворотке крови человека;
- определять кинетические характеристики клинически применяемых ферментативных реакций;
- определять типы моноклональных белков и их цепей после процедуры электрофореза;
- определять рН в исследуемом образце крови человека;
- определять маркеры патологии щитовидной железы методом ИФА в сыворотке крови человека;
- определять наиболее важные параметры для введения программы на автоматизированном биохимическом анализаторе;

владеть:

- методами подготовки образцов крови и других секретов для проведения клинико-лабораторных исследований;
- методами клинико-лабораторного исследования основных параметров белкового, углеводного и липидного обменов;
- методами клинико-лабораторного исследования активности ферментов-маркеров заболеваний печени, сердца, поджелудочной железы;
- навыками работы на современных клинико-диагностических биохимических аппаратах;
- методами фотометрического анализа, использующимися в клинико-лабораторной практике;
- методами хроматографического анализа в практике токсикологических исследований.

В соответствии с типовым учебным планом на учебную дисциплину отводится 180 ч, из них 82 ч аудиторных. Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 26 ч, семинарские занятия – 16 ч, лабораторные работы – 40 ч.

Форма текущей аттестации – экзамен в 1 семестре.

Форма получения высшего образования второй ступени – дневная.

Содержание учебного материала

Наименование тем лекционных занятий, их содержание

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Клиническая энзимология	<p>Понятие органоспецифических констелляций ферментов. Клинико-диагностическое значение исследования ферментов в сыворотке крови. Аланиновая и аспарагиновая аминотрансферазы. Щелочная фосфатаза. Гаммаглутамилтранспептидаза. Холинэстераза. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Гидрооксибутират-дегидрогеназа. Креатинфосфокиназа. Изоферменты креатинфосфокиназы. Альфа-амилаза. Изоферменты альфа-амилазы. Липаза. Энзимодиагностика инфаркта миокарда. Энзимодиагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта</p>
2	Клинико-лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена	<p>Обмен углеводов в организме. Характеристика углеводов. Переваривание и всасывание. Метаболизм глюкозы в клетках. Регуляция обмена углеводов. Субстратная регуляция, нервная, почечная, гормональная. Глюкоза в крови. Глюкоза в эритроцитах. Глюкоза в моче. Глюкоза в ликворе. Глюкозурия. Гипергликемии. Гипогликемии. Причины и клинические признаки гипогликемии. Гипогликемические синдромы. Гипогликемия у детей. Фруктозаминны. Диагностическая значимость. Гликированный гемоглобин. Диагностическая значимость</p>
3	Клинико-лабораторная диагностика нарушений пигментного обмена	<p>Распад эритроцитов и высвобождение гемоглобина. Образование прямого билирубина в печени. Его превращение в желудочно-кишечном тракте. Виды желтух. Дифференциальная диагностика желтух. Вирусные гепатиты. Желче-каменная болезнь. Гемолитические желтухи</p>
4	Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена	<p>Липиды и липопротеины плазмы крови. Характеристика липидов. Жирные кислоты. Триглицериды. Фосфолипиды. Холестерин. Характеристика липопротеинов. Структура. Аполипопротеины. Хиломикроны. Липопротеины очень низкой плотности, промежуточной плотности, высокой плотности. Внутриклеточный метаболизм холестерина. Метаболизм АПВП и обратный транспорт холестерина. Липопротеин-альфа. Функции липопротеинов. Преаналитическая стадия исследования липидного обмена. Алгоритм диагностики нарушений липидного обмена. Диагностическая значимость анализа апопротеинов, нарушения метаболизма липидов. Гиполипидемии. Гиперлипидемии. Классификация ВОЗ. Клинические проявления</p>

		гиперлипопротеинемии. Гиперлипопротеинемии и сердечно-сосудистые заболевания. Первичные гиперлипопротеинемии. Вторичные гиперлипопротеинемии
5	Лабораторная диагностика патологии минерального обмена и обмена железа	Кальций в организме человека. Фосфор. Магний. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфора. Нарушения метаболизма кальция, фосфора и магния. Гиперкальциемии. Гипокальциемии. Гиперфосфатемии. Гипофосфатемии. Гипермагниемии. Гипомагниемии. Алгоритмы клинико-лабораторной диагностики нарушений обмена костной ткани. Характеристики минерального обмена при заболеваниях костной ткани. Метаболические характеристики заболеваний костной ткани. Распределение железа в организме. Физиологические механизмы метаболизма железа. Транспорт железа. Трансферрин. Депонирование железа в организме. Ферритин. Гемосидерин. Принципы оценки метаболизма железа. Оценка эритропоэза. Нарушения обмена железа. Железодефицитные состояния. Этапность развития и диагностика. Перегрузка железом. Первичный гемохроматоз. Вторичный приобретенный гемохроматоз. Нарушения синтеза порфиринов. Механизмы повреждения клеток при перегрузке железом. Алгоритмы клинико-лабораторной диагностики нарушений обмена железа
6	Лабораторная диагностика нарушений белкового обмена	Характеристика белков плазмы крови. Физиологические функции белков. Понятие «общего белка» сыворотки крови. Факторы, влияющие на концентрацию белков сыворотки крови. Гипопротеинемии. Гиперпротеинемии. Продукты белкового обмена, исследуемые в сыворотке крови. Мочевина. Креатинин. Мочевая кислота. Клинико-диагностическое значение. Фракции сывороточных белков при электрофоретическом разделении. Диагностическая значимость электрофоретического исследования. Альбумины. Гипоальбуминемии
7	Острофазовые и специфические белки	Белки острой фазы воспалительного процесса. Понятие воспаления. Регуляция и контроль синтеза белков острой фазы. Характеристика и классификация белков острой фазы. Главные реактанты. С-реактивный белок. Амилоидный белок А. Умеренные реактанты. -1-антитрипсин. -1-химотрипсин. -1-кислый гликопротеин. Гаптоглобин. Фибриноген. Слабые реактанты. С3 и С4 комплемент. Церуплазмин. Нейтральные реактанты. Иммуноглобулины. -2-макроглобулин. Негативные реактанты. Альбумин. Преальбумин. Трансферрин. Фибронектин. Апо-А-липопротеин. Ретинолсвязывающий белок. Клинико-диагностическое значение. Специфические белки плазмы крови. Гаптоглобин. Фибриноген. С3 и С4

		комплемент. Церулоплазмин. Иммуноглобулины. Трансферрин. Апо-А-липопротеин. Апо-В-липопротеин. -2-микροглобулин. Миоглобин. Тропонин Т. Тропонин I. Гемонексин. Клинико-диагностическое значение
8	Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов. Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови	Понятие электрохимических технологий. Принципы и типы устройства электродов. Простейшая схема устройства прибора для исследования концентрации ионов в биологических жидкостях. Виды действующего клинико-лабораторного оборудования. Методы исследования содержания ионов калия, натрия, хлора, кальция, магния и лития в биологических жидкостях. Понятие о кислотно-основном балансе крови человека. Основные буферные системы крови. Система газообмена в организме человека. Методические принципы исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Принципиальная схема устройства прибора для исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Виды современного клинико-лабораторного оборудования для исследования кислотно-основного баланса и газов крови
9	Основы фотометрии	Понятие фотометрического анализа. Физические основы оптических методов исследования. Основные светотехнические характеристики и законы распространения света. Рефрактометрия. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Поляриметрия, светорассеяние и нефелометрия. Турбидиметрия. Поглощение и излучение света. Эмиссионная спектроскопия. Пламенная фотометрия. Хромофоры. Фотометры и спектрофотометры. Люминесценция и флуоресценция. Требования к фотометрическому устройству для исследования ферментативных реакций
10	Хроматография в клинической практике. Клинико-лабораторная токсикология	Теория и практика хроматографии. Основные виды клинически применяемых исследований. Клинически значимая интерпретация результатов исследований. Газовая хроматография. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека. Применение жидкостной хроматографии с электрохимическим детектором для анализа лекарственных веществ. Понятие химико-токсикологического анализа. Виды химических реакций. Лиофилизация. Депротеинирование. Хроматографические методы определения токсических веществ. Атомно-абсорбционные методы. Иммуно-химические методы
11	Теоретические основы электрофореза. Клинические технологии электрофоретических исследований.	История электрофореза. Прибор Тизелиуса. Электрофорез в свободной жидкости. Электрофорез в градиенте плотности. Электрофорез в твердой поддерживающей среде. Гранулированные и пористые материалы. Классификация электрофоретических

		<p>систем. Факторы электрофоретической подвижности белков. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез. Понятие электроэндоосмоса. Виды зонального электрофореза в зависимости от поддерживающей среды. Стационарный электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Изоахорофорез. Зональный электрофорез на бумаге. Электрофорез на ацетатцеллюлозе. Зональный электрофорез в крахмальном геле. Электрофорез в геле агара и агарозы. Преимущества агарозных гелей. Характеристики агарозных гелей. Электрофорез в полиакриламидном геле. Капиллярный электрофорез. Электрофорез с высоким разрешением. Методы детекции результатов электрофоретических исследований белков. Окрашивание гелей и его этапы. Применяемые красители. Оценка окрашенных электрофореграмм. Денситометрия. Требования к денситометру. Оптимальные режимы денситометрии. Обеспечение качества электрофоретических исследований</p>
12	Имуноферментный анализ	<p>Принцип иммуноферментного анализа (ИФА). Варианты ИФА. Компоненты ИФА. Антигены. Антитела. Понятие аффинности антител. Понятие авидности. Иммуносорбент. Способы фиксации специфического реагента на твердой фазе. Ферментная метка. Другие способы мечения. Схемы постановки ИФА</p>
13	Автоматизация лабораторных исследований. Клинические информационные системы	<p>Концепция автоматизации. Тест-репертуар. Усредненный тест-репертуар. Общий тест-репертуар. Понятие «рабочей разносторонней консолидации». Селективность. Дискретность. Анализаторы сплошного потока. Бэтч-анализаторы. Концепция автоанализатора. Dwell time. Пропускная способность прибора. Stat-исследования. Реагенты. Емкости для проб. Клинические и экономические основы автоматизации. Принципиальная схема лабораторного исследования, автоматизация доставки, обработки и транспортировки проб. Автоматизация химического анализа. Приготовление реагентов. Дозирование проб и реагентов. Инкубация. Регистрация и расчет результатов исследования. Идентификация проб и формирование ответа. Информационные системы. Направления автоматизации в диагностическом процессе. Виды автоматизации в клинической лабораторной практике. Принципы функционирования автоматизированных биохимических, гематологических, иммунохимических и др. систем исследования. Виды и назначение клинических информационных систем</p>

Лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Клиническая энзимология	Программирование биохимических исследований
2	Клинико-лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена	Определение глюкозы в крови. Диагностика диабета. Интерпретация полученных результатов
3	Клинико-лабораторная диагностика нарушений пигментного обмена	Определение билирубина в сыворотке крови. Общий и прямой билирубин
4	Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена	Определение уровня холестерина в сыворотке крови, разных классов липопротеинов. Определение триглицеридов. Диагностическое значение
5	Лабораторная диагностика нарушений белкового обмена	Определение белков сыворотки крови различными методами. Диагностическое значение
6	Острофазовые и специфические белки	определение 1-кислого гликопротеина, 1-антитрипсина и С-реактивного белок)
7	Применение электрохимических методов	Методы исследования содержания ионов калия, натрия, хлора, кальция, магния и лития в биологических жидкостях, исследование кислотно-основного баланса и газов крови
8	Хроматография в клинической практике. Клинико-лабораторная токсикология	Использование хроматографии для идентификации белковых фракций. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека
9	Иммуноферментный анализ	Виды иммуноферментного анализа. Постановка ИФА для определения антител к вирусу герпеса
10	Электрофоретические исследования	Исследование фракций липопротеинов сыворотки крови человека методом зонального электрофореза

Практические и семинарские занятия, их содержание

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Анемии	Железодефицитные аннмии, В12-дефицитная и фолиеводефицитная анемии, апластические анемии, гемолитические анемии. Алгоритм основных этапов обследования при анемиях
2	Сахарный диабет. Лабораторная диагностика.	Обмен углеводов в организме. Характеристика углеводов. Переваривание и всасывание. Метаболизм глюкозы в клетках. Регуляция обмена углеводов. Глюкоза в крови. Глюкоза в эритроцитах. Глюкоза в моче. Гипергликемии. Гипогликемии..

		Гипогликемические синдромы. Гликированный гемоглобин. Диагностическая значимость
3	Применение хроматографии в клинической практике.	Теория и практика хроматографии. Основные виды клинически применяемых исследований. Клинически значимая интерпретация результатов исследований. Газовая хроматография. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека. Применение жидкостной хроматографии для анализа лекарственных веществ. Иммуно-химические методы
4	Нарушения пигментного обмена	Распад эритроцитов и высвобождение гемоглобина. Образование прямого билирубина в печени. Его превращение в желудочно-кишечном тракте. Дифференциальная диагностика желтух. Вирусные гепатиты. Желче-каменная болезнь. Гемолитические желтухи.
5	Иммуноферментный анализ	Принцип иммуноферментного анализа (ИФА). Варианты ИФА. Компоненты ИФА. Антигены. Антитела. Понятие авидности. Способы фиксации специфического реагента на твердой фазе. Ферментная метка. Другие способы мечения. Схемы постановки ИФА

Учебно-методическая карта дисциплины

Номер раздела, темы, занятия	Наименование раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
	МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ (82 ч)	26	16	40	–	–	6
1	Клиническая энзимология	2	–	6	–	–	1,2,3,4
2	Клинико-лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена	2	4	6	–	–	1,2,3,4
3	Клинико-лабораторная диагностика нарушений пигментного обмена	2	2	2	–	–	1,2,3,4
4	Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена	2	–	2	–	–	1,2,3,4

	Лабораторная диагностика патологии минерального обмена и обмена железа	2	4	–	–	–	2
6	Лабораторная диагностика нарушений белкового обмена	2	–	6	–	–	1,2,3,4
7	Острофазовые и специфические белки	2	–	4	–	–	1,2,3,4
8	Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов. Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови.	2	–	2	–	–	1,2,3,4
9	Основы фотометрии	2	–	–	–	–	
10	Хроматография в клинической практике. Клинико-лабораторная токсикология	2	2	4	–	–	1,2,3,4
11	Электрофоретические исследования. Теоретические основы электрофореза. Клинические технологии электрофоретических исследований.	2	–	4	–	–	1,2,3,4
12	Иммуноферментный анализ	2	4	4	–	–	1,2,3,4
13	Автоматизация лабораторных исследований. Клинические информационные системы	2	–	–	–	–	1,2,3,4

Иновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины «Методы клинической биохимии»

При организации образовательного процесса используются:

1. Эвристический подход, который предполагает:
 - осуществление обучающимися лично-значимых открытий окружающего мира;
 - творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов.
2. Практико-ориентированный подход, который предполагает:
 - освоение содержания через решения практических задач;
 - приобретение навыков эффективного выполнения различных видов профессиональной деятельности.
3. Методы и приемы развития критического мышления, представляющие и формирующие навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимание информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Литература

Основная

1. Камышников, В. С. Клиническая лабораторная диагностика / В. С. Камышников. – М.: «МЕДпресс-информ», 2015.
2. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: «МЕДпресс-информ», 2009.

6. Кишкун, А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 800 с.
4. Маршалл, Дж. Клиническая биохимия / Дж. Маршалл. – М.: «Бином», 2014.
5. Добровольский, А. Б. Клиническая биохимия. А. Б. Добровольский, В. А. Логинов, В. Н. Титов и др.; под ред. В. А. Ткачука, «ГЭОТАР-Медиа», 2008.
6. Зайчик, А. Ш. Основы патохимии: учеб. для медицинских вузов / А. Ш. Зайчик, А. П. Чурилов. – СПб.: «ЭЛБИ-СПБ», 2000.
7. Чернов, Н. Н. Клиническая биохимия / Н. Н. Чернов; под ред. В. А. Ткачука. – М.: «Геотар-Мед», 2004.
8. Стандартизация в клинической лабораторной медицине. Организационные и метрологические аспекты / под ред. В. В. Меньшикова. – М.: «Наука», 2005.
9. Беккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза / Ю. Беккер. – М.: «Техносфера», 2009.
10. Токсикологическая химия: учеб. для вузов / под ред. Т. В. Плетеневой. – М.: «Геотар-Медиа», 2005.
11. Сычев, С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина. – СПб.: «Лань», 2013.
12. Тертон, М. Новые методы иммуноанализа / М. Тертон, Д. Р. Бангхем, К. А. Колкотт и др., под ред. У. П. Коллинза. – М.: «Мир», М., 1991.

Дополнительная

1. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений обмена липидов: учеб. пособие / В. В. Долгов, В. Н. Титов, М. Г. Творогова, А. П. Ройтман, Н. Г. Шевченко. – Тверь: «Губернская медицина», 1999.
2. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений обмена белков: учеб. пособие / В. В. Долгов, О. П. Шевченко. – Тверь: «Триада», 2002.
3. Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей / В. В. Долгов и др. – М.: «Центр», 1995.

Формы контроля знаний

№ п/п	Форма
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Проверка конспектов лекций студентов
3	Проведение контрольных работ на семинарских занятиях
4	Собеседование при защите отчетов по лабораторным работам
5	Проведение экзамена по курсу

Перечень методических средств (наглядных и других пособий, методических указаний, специального программного обеспечения и т.п.)

№ п.п.	Наименование или назначение	Вид
1	Клиническая энзимология. Ферменты значимые для диагностики.	Таблица
2 3 4	Клинико-лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена Регуляция углеводного обмена Основные признаки сахарного диабета I и II типов Тест толерантности к глюкозе	Рисунок Таблица Рисунок
5 6 7	Клинико-лабораторная диагностика нарушений пигментного обмена. Процессы обезвреживания свободного (непрямого) билирубина и мозобилирубина (уробилиногена) в печеночной клетке Общая схема метаболизма билирубина в организме Основные лабораторные признаки желтухи различного происхождения	Рисунок Рисунок Таблица
8 9	Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена Классификация гиперлипидемий. Основные типы электрофореграмм липопротеинов при патологии	Таблица Рисунок
10 11	Лабораторная диагностика патологии минерального обмена и обмена железа Нарушения минерального обмена Важнейшие заболевания, синдромы, признаки дефицита и избытка железа в организме человека	Таблица Таблица
12 13	Лабораторная диагностика нарушений белкового обмена Факторы, влияющие на концентрацию белков плазмы Клинико-диагностическое значение изменения общего белка плазмы крови. Основные типы электрофореграмм сывороточных белков при патологии	Таблица Таблица Рисунок
14	Острофазовые и специфические белки. Характеристика белков острой фазы	Таблица
15 16 17	Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов. Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Ионоселективные электроды клинического применения Основные исследуемые параметры кислотно-основного баланса крови человека Основные типы нарушения состояния кислотно-основного баланса и газов крови человека	Таблица Схема Таблица
18 19	Основы фотометрии Характеристики хромофоров, используемых в клинико-лабораторной диагностической практике Требования к фотометрическому устройству для исследования ферментативных реакций	Таблица Таблица
20	Хроматография в клинической практике. Клинико-лабораторная токсикология Клиническое использование хроматографии	

21	Принципы оценки получаемых результатов	Схема
22	Использование жидкостной хроматографии с электрохимической детекцией для анализа лекарственных веществ	Таблица Таблица
	Электрофоретические исследования. Теоретические основы электрофореза. Клинические технологии электрофоретических исследований.	
23	Наиболее распространенные технические проблемы лектрофореза	Таблица
24	Вещества, определяемые электрофоретическими исследованиями с диагностической целью	Таблица
25	Картина электрофоретического разделения белков сыворотки крови здорового человека	Рисунок
26	Картина электрофоретической разгонки липопротеинов сыворотки крови здорового человека	Рисунок
27	Принципиальная схема процедуры постановки иммуноэлектрофореза	Схема
	Имуноферментный анализ	
28	Свойства иммуноглобулинов человека	Таблица
29	Иммунологические методы	Таблица
30	Диагностическое значение имуноферментного анализа (ИФА)	Таблица
	Автоматизация лабораторных исследований. Клинические информационные системы	
31	Принципиальное устройство автоматизированной клинико-аналитической системы	Схема
32	Современные клинико-лабораторные анализаторы (технические характеристики и клинические возможности)	Таблица
33	Движение пробы в клинико-диагностической лаборатории	Схема
34	Сравнительная характеристика клинико-аналитических методов и методов «POINT OF CARE»	Таблица

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
1. Биохимия	Экологической химии и биохимии		
2. Патобиохимия	Экологической химии и биохимии		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА»
на 2019-2020 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Обоснование

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики (протокол № от 20 г.)

Заведующий кафедрой ЭХ и БХ _____

С. Н. Шахаб

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФЭМ _____

А. Г. Сыса