

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 29.08.2023 13:54:06
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра фармакологии и клинической фармакологии



УТВЕРЖДАЮ

Начальник образовательной деятельности
и молодежной политики, доктор
медицинских наук, доцент
Г.В. Бородулина Т.В.

«26» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03. Клиническая биохимия

Уровень высшего образования: *подготовка кадров высшей квалификации*

Специальность: *31.08.37 Клиническая фармакология*

Квалификация: *Врач-клинический фармаколог*

г. Екатеринбург
2023

Рабочая программа дисциплины «Клиническая биохимия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.08.37 Клиническая фармакология, утвержденного приказом Минобрнауки России № 104 от 02.02.2022 г. и с учетом требований профессионального стандарта 02.061 «Врач-клинический фармаколог», утвержденного приказом Минтруда России № 477н от 31.07.2020 г.

Информация о разработчиках РПД:

№	ФИО	должность	уч. звание	уч. степень
1	Изможерова Надежда Владимировна	Зав. кафедрой фармакологии и клинической фармакологии	доцент	Д.м.н.
2	Тагильцева Наталия Владимировна	Доцент кафедры фармакологии и клинической фармакологии	доцент	К.м.н.
3	Кадников Леонид Игоревич	Ассистент кафедры фармакологии и клинической фармакологии	-	-
4	Мещанинов Виктор Николаевич	Зав. кафедрой биохимии	профессор	Д.м.н.
5	Каминская Людмила Александровна	Доцент кафедры биохимии	доцент	К.х.н.

Рабочая программа дисциплины рецензирована: Смоленской О.Г., заведующим кафедрой «Факультетской терапии, эндокринологии, аллергологии и иммунологии» ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, профессором, д.м.н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена

- на заседании кафедры фармакологии и клинической фармакологии (протокол № 8 от «21» марта 2023 г.)
- методической комиссией специальностей ординатуры (протокол № 5 от «10» мая 2023 г.)

1. Цель изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование готовности специалиста выполнять профессиональные действия на основе представления о целостной системе теоретических основ клинической фармакологии; факторов, способствующих изменению метаболизма, действия лекарственных средств, увеличивающих риск развития побочных эффектов.

Задачи изучения дисциплины

- а) изучение и оценка фармакокинетических параметров лекарственных средств;
- б) изучение и оценка фармакодинамических эффектов лекарственных средств;
- в) оценка результатов возможных взаимодействий препаратов;
- г) прогнозирование и оценка побочных эффектов лекарственных средств;
- д) изучение взаимосвязи фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств;
- е) изучение особенностей фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств в зависимости от функционального состояния биологических систем организма (возраст, беременность и т.д.);
- ж) этические проблемы клинической фармакологии;
- и) экономические вопросы, способствующие улучшению снабжения лекарственными средствами медицинского учреждения;
- к) результаты апробаций и регистрация новых лекарственных средств, исключение из реестра не эффективных лекарственных средств и вызывающих большое число побочных реакций;
- л) изучение и оценка информации о достижениях, ошибках, коррекции, перспективах применения лекарственных средств с целью профилактики, лечения и диагностики заболеваний.
- м) формирование профессиональной этики, на воспитание у обучающегося приоритета общечеловеческих ценностей, приверженности принципам гуманизма и т.п.
- н) формирование представления об основных физико-химических закономерностях обмена веществ и энергии в организме человека в разные возрастные периоды под влиянием изменяющихся факторов внешней и внутренней среды организма и в онтогенезе.
- о) формирование представления о метаболических путях и биохимических процессах, лежащих в основе физиологических функций различных органелл, органов и тканей, об особенностях их структур и химического состава и измени их в онтогенезе.
- п) формирование представления об основных биохимических причинах и молекулярных механизмов повреждений биохимических структур и обменных процессов, их биохимическую диагностику и коррекцию

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Клиническая биохимия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части базовых дисциплин – Б1.В.02, изучается в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах, изученных в рамках предыдущего уровня образования (программы специалитета 31.05.01 Лечебное дело или 31.05.02 Педиатрия): биохимия, факультетская терапия, госпитальная терапия, поликлиническая терапия, клиническая фармакология, а также на дисциплинах базовой части программы ординатуры клиническая фармакология. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест изучения дисциплины учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции, соотнесенного со знаниями и умениями, указанными в профессиональном стандарте
--	---	---

ий		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации профессионально в контексте	УК-1.1. Умеет критически и системно анализировать достижения в области медицины и фармации УК-1.2. Умеет определять возможности и способы применения достижений в области медицины и фармации в профессиональном контексте УК-1.3. Умеет руководствоваться положениями системного подхода

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции, соотнесенного со знаниями и умениями, указанными в профессиональном стандарте
Медицинская деятельность	ОПК-4. Способен проводить клиническую диагностику и обследование пациентов	ОПК-4.1. Умеет выбирать современные методы обследования больного с патологией внутренних органов: лабораторных, биохимических и инструментальных методов исследования. ОПК-4.2. Умеет проводить диагностику неотложных состояний у пациентов с патологией внутренних органов

В результате изучения дисциплины ординатор должен:

Знать:

- правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории с реактивами, приборами, животными
- -основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований,
- -роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ, основные вопросы нормальной и патологической анатомии и физиологии, биологии и генетики, медицинской химии и физики, фармакологии и фармации, физические и параклинические методы диагностики с учетом их возрастных аспектов;
- условия проведения лабораторных, биохимических, электрофизиологических, рентгенологических, эндоскопических и других параклинических методов исследования в медицинской практике с учетом возрастных аспектов и состояния пациента;
- принципы проведения фармакотерапии при различном течении и тяжести заболеваний (ургентное, тяжелое, острое, подострое, хроническое);
- основные принципы проведения кинетических и фармакодинамических исследований, применяемых лекарственных препаратов в клинике с целью определения их эффективности и безопасности;
- формы и методы работы с врачами по повышению их знаний по рациональному применению лекарственных средств, формы информации о новых лекарственных средствах и учетом эффективности, режима дозирования, взаимодействия и побочного действия;
- формы и методы работы с населением по повышению знаний о рациональном применении лекарственных средств, назначаемых врачом и применяемых самостоятельно пациентами.

- фармакодинамику лекарственных средств,
- принципы механизма действия, их специфичность и избирательность,
- фармакокинетику лекарственных средств: адсорбция, связь с белком, биотрансформация, распределение, выведение,
- понятие о периоде полувыведения, равновесной кривой, кумуляции,
- взаимодействие лекарственных средств: фармакокинетическое, фармакодинамическое, фармакогенетическое, физиологическое,
- фармакогенетика и биоритм,
- побочные действия лекарственных средств, прогнозируемые и непрогнозируемые,
- пути предупреждения и коррекции побочных действий лекарственных средств,
- возрастные аспекты клинической фармакологии у беременных, плода, новорожденных, детей, лиц пожилого и старческого возраста,
- общие принципы фармакотерапии, выбора лекарственных средств, дозы, режим их дозирования,
- знать клиническую фармакологию основных лекарственных средств, применяемых в широкой медицинской практике (фармакодинамику, фармакокинетику, показания и противопоказания, режим дозирования, взаимодействие, побочное действие):
- психотропных, антимикробных, противовоспалительных лекарственных средств, лекарственных средств, влияющих на тонус сосудов и на основные физиологические функции сердца,
- лекарственных средств, регулирующих секреторную и моторную функции желудочно-кишечного тракта,
- лекарственных средств, воздействующих на слизистую и кожные покровы,
- лекарственных средств, регулирующих функцию бронхолегочной системы,
- лекарственных средств, влияющих на функцию эндокринных желез,
- метаболитических лекарственных средств,
- знать лекарственные средства, требующие лекарственного мониторинга;
- особенности клинической фармакологии лекарственных средств при заболевании сердечно-сосудистой и респираторной системы, органов пищеварения, почек, центральной нервной системы, нейроэндокринной системы;
- знать вопросы организации контроля проведения современной, рациональной фармакотерапии с принципами выявления и регистрации побочных эффектов и мероприятия по их купированию;
- знать показания к проведению острого лекарственного теста.

Уметь

- Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы
- -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных;
- -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови
- Уметь оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования.
- уметь организовать в лечебном учреждении систему информации по выбору лекарственных средств, режиму их дозирования, взаимодействию, прогнозируемым побочным эффектам; оказывать помощь в составлении заявки по потребности лекарственными средствами, возможности их замены с учетом возраста и характера профиля заболеваний.
- Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения.

- уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетике лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию;
- уметь проводить лекарственный тест;
- уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем;
- уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus over двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем чередования;
- определить контрольную группу и методы оценки полученных данных;
- уметь разработать протокол исследования;
- определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью;
- прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать;
- прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания;
- уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства;
- уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству;
- контролировать правильность, своевременность введения лекарственного средства больному, их регистрацию, особенно лекарственных средств списка А;
- контролировать правильность внутривенного введения лекарственных средств, оказывающих выраженный, быстрый фармакологический эффект;
- помогать проводить фармакотерапию врачам стационара и поликлиники с учетом тяжести течения заболевания, состоянием функциональных систем, биоритма, генетического фона, особенностей фармакокинетики во всех возрастных группах.

Владеть

- -понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов,
- -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека.
- Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств
- Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств
- Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении
- Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств
- Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования
- Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций
- Методами поиска информации о лекарственных средствах
- Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях
- Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств
- Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам
- Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств
- Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени

- Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста
- Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита
- Методиками проведения фармакодинамических исследований
- Методиками проведения фармакокинетических исследований
- Трактовкой результатов биохимических методов исследования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у ординаторов способности и готовности выполнять в профессиональной деятельности следующие трудовые функции/действия:

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
А	Оказание медицинской помощи пациентам по профилю «клиническая фармакология»	8	Консультирование врачей-специалистов и (или) пациентов по вопросам выбора и применения лекарственных препаратов	А/01.8	8

4. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость		Семестры (указание з.е. (час.) по семестрам)			
	з. е. (часы)		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)						
в том числе:	36				36	
Лекции						
Практические занятия					36	
Семинары						
Лабораторные работы						
Самостоятельная работа (всего)	36				36	
в том числе:						
Курсовая работа (курсовой проект)						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы						
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)					Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины	з.е. 2	час. 72			72	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание раздела и дидактической единицы

Раздел дисциплины и код компетенции, для формирования которой	Основное содержание раздела (тема, основные закономерности, понятия, термины и т.п.)
---	--

данный раздел необходим.	
ДЕ-1 Основы молекулярной организации метаболических процессов (УК-1, ОПК-4)	Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры. Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, определение вида ингибирования с использованием Км. Ингибиторы ферментов: токсиканты окружающей среды, лекарственные вещества, механизмы действия. Методы выделения и очистки ферментов, принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Механизмы специфической регуляции активности ферментов: аллостерический ковалентной модификации, индукции, репрессии генов. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca^{2+}, ДГ, ИТФ) в регуляции активности ферментов. Механизмы действия лекарственных препаратов в регуляции активности ферментов Классификация и номенклатура ферментов. Энзимопатии: понятие, классификация (наследственные, приобретенные). Молекулярные причины возникновения, биохимическая диагностика наследственных энзимопатий. Энзимодиагностика: классификация ферментов крови в биохимической диагностике, значение в клиническо - лабораторных исследованиях. Энзимотерапия: основные принципы и методы, основанные на химической природе ферментов и их специфичности
ДЕ 2 Биологическое окисление в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Анаэробные и аэробные окислительно-восстановительные системы в тканях организма человека. Соотношение процессов анаэробного и аэробного окисления в онтогенезе. Пути использования кислорода в клетке: а) ферментативный - оксидазный, моно - и диоксигеназный, пероксидазный, б) неферментативный - свободно-радикальное окисление (СРО). Строение и пути синтеза макроэргических соединений: субстратное и окислительное фосфорилирование, биологическое значение АТФ. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Биологическое значение цикла Кребса, тканевые особенности Митохондрии: особенности химического состава, строения, локализация ферментов на наружной и внутренней мембране, в матриксе. Маркерные ферменты митохондрий. Метаболические и гомеостатические функции митохондрий. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - окислительное фосфорилирование. Пероксидазный и свободно - радикальный пути

	использования кислорода. Реакции образования активных форм кислорода (супероксид, пероксид, гидроксид-радикал), значение в физиологии и патологии клетки. Антропогенные факторы в продукции активных форм кислорода. Механизмы ферментативной и неферментативной антиоксидантной защиты, клинико-диагностическое значение определения активности. Прооксиданты и антиоксиданты, биологическая роль. Система МСО - важнейший путь детоксикации ксенобиотиков. Витамины Е, А, С, РР, В₂, источники, строение, механизм действия, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления. Роль витаминов РР и В₂ в образовании НАД, ФАД и обеспечении биологического окисления в тканях организма человека
ДЕ-3 Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Углеводы пищи, животного и растительного происхождения: классификация, строение, физико-химические свойства, биологические функции, нормы и принципы нормирования суточной пищевой потребности в детском и взрослом возрасте. Механизмы переваривания и всасывания в желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Особенности усвоения лактозы грудного и животного молока. Биохимические причины нарушения переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции. Механизмы всасывания углеводов (диффузия, облегченный и активный транспорт). Классификация транспортеров глюкозы (ГЛЮТ 1-5). Пути превращения моносахаридов клетках организм, ключевая роль глюкозо-6-фосфата. Молекулярные механизмы развития врожденной патологии обмена галактозы, симптомов галактоземии. Общая схема обмена Гл-6-ф в организме человека, биологическое значение отдельных путей Анаэробный и аэробный гликолиз: понятия, этапы, последовательность реакций, регуляция, интеграция, энергетический баланс. Необратимые и регуляторные реакции гликолиза. Лактат и пируват: пути обмена, тканевые особенности, реакции превращения в АцКоА и ЦУК. Пируватдегидрогеназный комплекс: коферментный состав, регуляция активности. Механизмы переключения анаэробного пути распада углеводов на аэробный – эффект Пастера. Цикл Кори (глюкозо-лактктный цикл), биологическое значение в поддержании углеводного гомеостаза и кислотно-основного состояния организма. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы; последовательность реакций окислительного и неокислительного этапов, схема транскетолазных и трансальдолазных реакций. Биологическая роль фермента гл-6-ф-ДГ. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, тканевые особенности, биологические функции, изменение активности при хронической

	химической интоксикации. Обмен гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, регуляторная роль фруктозо-2,6-дифосфата. Механизм гормональной и внутриклеточной регуляции гликогенолиза, биологическая роль гл-6-фосфатазы. Патология обмена гликогена. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме: центральный, межорганный, внутриклеточный. Референсные значения нормогликемии в онтогенезе. Гипер — и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Биохимические последствия острых и хронических гипер — и гипогликемий. Гормоны, участвующие в повышении уровня глюкозы -- глюкагон, адреналин, кортизол – регуляция секреции, химическая природа, механизмы действия, метаболические эффекты. Глюконеогенез - синтез глюкозы и фруктозы в организме - схема, субстраты, биологическая роль, тканевые особенности, возрастные особенности Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена. Инсулин человека: особенности состава, этапы метаболизма, механизм действия на тканевом уровне на углеводный, липидный, белковый обмены. Инсулиннезависимые ткани. Глюкозотолерантный тест, его проведение и оценка в возрастном аспекте. Сахарный диабет 1 и 2 типа причины возникновения, метаболические нарушения (общие и различия), клинические проявления, биохимическая диагностика и биохимические основы профилактики. Биохимические механизмы развития осложнений сахарного диабета: образование фруктозаминов и полиоловый путь (нейропатии, микро- и макроангиопатии, ретинопатия, нефропатия). Компенсаторные пути поддержания метаболических процессов при диабете, биологическая роль, реакции синтеза и метаболизма кетоновых тел. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений у больных сахарным диабетом: гипер- гипо- и ацидотическая комы, Непереносимость фруктозы: причины, метаболические нарушения, биохимические и клинические проявления
ДЕ 4. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их классификация, строение, свойства, незаменимые (эссенциальные) жирные кислоты, биологическая роль. Биохимические основы нормирования суточной потребности липидов, возрастные особенности. Механизмы переваривания липидов: эмульгирование, гидролиз, всасывание, роль поверхностно-активных веществ (ПАВ). Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении, синтез желчных кислот из холестерина в гепатоцитах. Стеаторея: биохимические причины, последствия. Ресинтез липидов в энтероцитах, формирование хиломикронов. Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация (по

	плотности, электрофоретической подвижности, природе апопротеинов), место синтеза, функции. Обмен ХМ в абсорбтивный период. Липидный обмен. Понятие «липостат»: липолиз и липогенез. Жировая ткань - белая и бурая: функции, особенности метаболизма. Регуляция интеграция липидного обмена (центральный, межорганный, метаболический). Центральный уровень регуляции обмена липидов: гормоны липолиза (норадреналин, тиреоидные, соматотропин, андрогены), липогенеза (инсулин, эстрогены, лактотропин), роль СНС и ПСНС - α и β рецепторов проявления метаболических эффектов адреналина, кортизола. Метаболизм ТГ в бурой жировой ткани, роль белка термогенина. Глюкозо - жирнокислотный цикл (цикл Рендла) как механизм межорганный регуляции обмена липидов. Лептин: химическая природа, регуляция биосинтеза и секреции, механизмы действия, физиологические и метаболические эффекты. Генетические дефекты продукции и рецепции лептина - ведущие факторы ожирения. Механизм липогенеза при избыточном поступлении углеводов с пищей. Роль липидемии в развитии инсулинорезистентности и риска возникновения метаболического синдрома у взрослых. Липолиз - катаболизм липидов в организме человека. Метаболизм ТГ в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции (уровень глюкозы, гормоны), значение в поддержании массостата. Аэробный путь окисления глицерина в тканях. Механизмы β - окисления жирных кислот (насыщенных, ненасыщенных, с четным и нечетным количеством атомов углерода): этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Пути обмена АцКоА, значение каждого пути. Кетоновые тела: схема синтеза, регуляция, биологическая роль, реакции обмена, роль жировой ткани и печени в обмене. Биохимические механизмы развития кетонемии и кетонурии, возрастные особенности Липогенез.: гормональная регуляция, основные направления - биосинтез жирных кислот, ТГ, ФЛ, холестерина, ЛП-крови. Схема биосинтеза жирных кислот в организме человека: исходные метаболиты, регуляция, значение. Механизм биосинтеза олеиновой кислоты из стеариновой. Обмен холестерина в организме человека: всасывание, транспорт по кровотоку, пути утилизации и удаления из организма, значение энтерогепатической циркуляции и функции печени в нормализации уровня холестерина крови. Реакции синтеза до мевалоновой кислоты и далее схема до образования холестерина, регуляторная роль фермента бета-гидрокси, бета-метилглутарил-КоА-редуктазы. Диагностическое значение определения и референсные возрастные показатели уровня холестерина. Переокисление липидов (ПОЛ), реакции
--	--

	образования продуктов ПОЛ, диагностическое значение определения. Влияние эндогенных и экзогенных токсических факторов на увеличение ПОЛ Биохимические основы патологии обмена липидов: молекулярные механизмы активации липогенеза, нарушения обмена липопротеинов, холестерина. Молекулярные причины и последствия. гиперхолестеринемии, Атеросклероз: биохимические причины, стадии и механизмы развития, факторы риска. Механизмы развития атеросклероза и его осложнений при сахарном диабете, патохимическая роль ПОЛ. Ожирение: биохимические механизмы риска развития ожирения, метаболических нарушений, роль лептина, свободных жирных кислот, инсулина, кортизола, дефицита тиреоидных гормонов. Комплекс изменения биохимических показателей, характеризующий метаболический синдром. Биохимическая диагностика липидного обмена, риска развития ожирения и атеросклероза: общие липиды, соотношение ЛПП-фракций, индекс атерогенности. Роль полиненасыщенных жирных кислот, витаминов В6 и фолиевой кислоты в предупреждении липидемии и атеросклероза. Биохимические основы организации питания для профилактики нарушений липидного обмена
ДЕ 5. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Переваривание белков в ЖКТ. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, поджелудочной железы и кишечника): ферментный, электролитный состав, роль в пищеварении. Регуляция секреции пищеварительных соков и их компонентов: гормоны гастрин, секретин, холецистокинин. Механизм образования и секреции соляной кислоты в желудке (ацидогенез) и гидрокарбонатов в кишечнике. Характеристика основных протеолитических ферментов, механизм активации путем частичного протеолиза. Биохимические механизмы всасывания и транспорта аминокислот, нарушения переваривания и всасывания. Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции декарбоксилирования, непрямого дезаминирования (трансаминирования, или переаминирования), прямого (окислительного) дезаминирования глутаминовой кислоты. Молекулярные основы токсичности аммиака, механизмы острой и хронической токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия. Биологическая роль, участие в метаболических процессах ТГФК и витамина В₁₂, развитие мегалобластической анемии при гиповитаминозах. Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот, участие в обезвреживании аммиака. Образование и использование в организме ГАМК и ГОМК Обмен незаменимых аминокислот. Фенилаланин: схема

	обмена, реакция образования тирозина, общие пути обмена фенилаланина и тирозина: катехоламиновый (синтез ДОФА, ДОФАмина, норадреналина, адреналина), меланиновый, гомогентизиновый, реакции, регуляция. Триптофан: схема основных путей обмена. Биосинтез серотонина, мелатонина, биологическое значение. Схема кинуренинового пути, и его роль в образовании НАД и снижении потребности в витамине РР. Молекулярные основы применения аминокислот в качестве метаболической терапии. Обмен нуклеопротеидов: переваривание в желудочно-кишечном тракте, особенности всасывания продуктов гидролиза. Тканевой обмен нуклеотидов: схемы биосинтеза пуринового и пиримидинового циклов. Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов, возрастные особенности: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь – взаимосвязь с метаболическим синдромом. Синдром Леша-Найхана. Биохимические основы профилактики и лечения урикемии.
ДЕ 6. Биохимические системы поддержания гомеостаза (УК-1, ОПК-4)	Гормоны: определение понятия, классификация (по месту синтеза, химической природе, функциям и способам регуляции). Уровни и принципы организации взаимосвязанных регуляторных систем организма: нервной, гормональной, иммунной. Иерархия гормональной регуляции. Концепции прямой, обратной положительной и отрицательной связей, перmissивности гормонального действия. Этапы метаболизма гормонов: клеточный биосинтез, активация, секреция, транспорт по кровотоку, рецепция, передача воздействия, инактивация и удаление из организма. Ткани-мишени и рецепторы гормонов, виды, локализация, функции: G-белок, инсулиновый рецептор, тирозиновые киназы. Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, ИТФ, ДГ, Ca^{2+}, эйкозаноиды. Механизмы действия гормонов (увеличение количества или активности белков-ферментов). Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. Лактотропный и соматотропный гормоны: химическая природа, метаболические и физиологические эффекты. Роль гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. Биохимические механизмы общего адаптационного синдрома (ОАС) и возрастных изменений: стадии, метаболические изменения в развитии неспецифической и специфической адаптации с участием нейро-эндокринной системы. Симпато-адреналовая, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая, гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная оси в реализации ОАС.

	Биохимические индикаторы крови и мочи, характеризующие возникновение и динамику стресс – реакций. Строение и обмен тиреоидных гормонов, метаболические и физиологические эффекты. Обмен йода в организме. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды биохимические механизмы участия в обмене веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль. Кровь. Клетки крови, плазма и сыворотка крови: понятие, методы получения, классификация химических веществ, входящих в их состав. Функции: дыхательная, транспортная, выделительная, регуляторная, защитная. Физико-химические свойства (объём, плотность, вязкость, гематокрит, значение pH), клинко- диагностическое значение определения. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Электрофорез белков сыворотки крови, диагностическое значение анализа электрофореграмм. Диспротеинемии – гипо-, гипер-, парапротеинемии, понятие, методы обнаружения, причины возникновения, биохимические последствия. Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, область изoeлектрической точки, особенности функций, схема обмена. Глобулины: классификация, отдельные представители α-, β-, γ- фракции глобулинов: место биосинтеза, химического состава, функций, диагностическое значение определения. Влияние на биодоступность лекарственных средств. Белки острой фазы воспаления: С-реактивный белок, α-антитрипсин, β_2-макроглобулин, гаптоглобин. Гипер- и гипо- γ-глобулинемии: биохимические причины, последствия. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинко-диагностическое значение определения. Электролиты крови, участие в поддержании осмотического давления, кислотно-основного состояния организма. Остаточный азот: понятие, состав, физиологическая роль, клинко-диагностическое значение определения компонентов, референсные нормы мочевины, аминокислот, аммиака, креатина, креатинина, мочевой кислоты, животного индикана и др., возрастные особенности. Азотемия: виды, причины. Клетки крови. Эритроциты: особенности биохимических процессов в зрелом эритроците: энергетический, углеводный обмен (пентозофосфатный путь и 2,3- дифосфоглицероловый (ДФГ) шунт гликолиза). Гемоглобин: химический состав, функции. Виды гемоглобинов. Производные гемоглобина. Изменение структуры белка глобина и аллостерической регуляции 2,3-дифосфоглицератом в онтогенезе. Механизмы транспорта кислорода, углекислого газа, участие в регуляции КОС. Механизмы антиоксидантной (АОЗ) защиты, метгемоглобинредуктазная система, особенности активности при действии токсических факторов окружающей среды.
--	--

	Лейкоцит: биохимические функции, особенности метаболических процессов. Биохимические аспекты фагоцитоза, биохимические основы развития урикемии при нейтрофилии. Функции почек: экскреторная (выделительная), регуляторная (эндокринная, гомеостатическая), метаболическая, обезвреживающая (детоксикационная). Особенности метаболических процессов в мозговом и корковом веществе почки: энергетический, углеводный, липидный, белковый обмены. Биохимические процессы мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Механизмы реабсорбции, секреции (диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, котранспорт и антипорт, эндоцитоз, экзоцитоз). Клиренс: понятие, виды. Клиренс глюкозы, мочевины, инулина, креатинина. Физико-химические свойства и состав первичной и конечной мочи: понятия диурез, олигоурия, анурия, полиурия, изостенурия. Общие свойства мочи в норме и при патологии: объем, прозрачность, цвет, плотность. Химический состав мочи в норме - органические вещества и электролиты, патологические компоненты ренального и внеренального происхождения: белок, моносахариды, кетоновые тела, кровь, биохимические методы и диагностическое значение определения. Участие почек в механизмах регуляции кислотно-основного состояния организма - реабсорбции гидрокарбоната, ацидогенеза и аммионогенеза Регуляция мочеобразования и водно-солевого обмена (баланса) Роль гормонов: альдостерона, антидиуретического (вазопрессина), ренина, паратгормона, кальцитонина в поддержании гомеостаза и конечного состава мочи. Роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), натрийуретического фактора в поддержании гомеостаза натрия. Калийсберегающий фактор. Механизм действия альдостерона и антидиуретического гормона на молекулярном уровне в почке и на ткани-мишени. Водный баланс организма, роль почек, кожи, ЖКТ, легких слюнных желез в его поддержании. Биохимические методы оценки функционального состояния почек. Мочекаменная болезнь. Состав камней. Биохимические причины камнеобразования. Кислотно-основной гомеостаз, биологическое значение постоянства внутренней среды организма. Определение понятия КОС. Основные принципы регуляции КОС: изоосмолярность, электронейтральность, постоянство pH. Физиологически допустимые интервалы изменения КОС. Лабораторные показатели КОС крови. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: химические, биохимические, физиологические (буферные системы крови и тканей, осмос, метаболические процессы на клеточном уровне, роль органов -легких, почек, печени, ЖКТ). Буферные
--	--

	системы плазмы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая Гемоглобиновая буферная система эритроцитов, связь с гидрокарбонатной системой плазмы и эритроцита. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации. Ацидозы и алкалозы: изменение метаболических процессов в тканях, биохимические пути компенсации. Биохимические гомеостатические функции печени в углеводном, липидном, белковом обменах, поддержании КОС, гормональной регуляции, детоксикации, экскреции, интеграции метаболизма. Особенности различных видов обмена в печени, функциональные пробы и нагрузки характеризующие состояние обмена углеводов (нагрузка фруктозой, галактозой, лактатом), обмен липидов (липидный спектр крови - общие липиды, ТГ, ФЛ, общ-ХС, этерифицированный.ХС, индекс атерогенности, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, отношение ЛПНП/ЛПВП), азотистый обмен (общий белок и альбумин крови, электрофорез белков плазмы крови, расчет альбумин/глобулинового индекса, общий и остаточный азот сыворотки крови и его компонентов, Роль печени в синтезе витамина Д₃ и обеспечении кальций - фосфорного обмена. Патология обмена билирубина, виды желтух, биохимическое обоснование лабораторной диагностики «прямого» и «непрямого» билирубина крови и пигментов мочи. Роль печени в экскреции конечных продуктов обмена и ксенобиотиков. Ксенобиотики: определение понятия, классификация, метаболизм водо- и жирорастворимых веществ. Понятие «летальный синтез» и химический канцерогенез.Детоксикационная функция печени (цитохром Р₄₅₀, реакции окисления- гидроксирования). Механизмы конъюгации: сульфатной, глюкуронидной, глициновой). Изменение гомеостатической функции и метаболической активности печени при поступлении ксенобиотиков в организм человека. Биохимическая диагностика цитолитического, холестатического синдромов поражения печени, органоспецифичные ферменты печени
ДЕ 7. Биохимия тканей и органов организма человека (УК-1, ОПК-4)	Соединительная ткань: биохимические особенности состава клеток и межклеточного матрикса. Биохимические функции клеток соединительной ткани: макрофагов, фибробластов, тучных, жировых, хроматофоров. Высокомолекулярные соединения матрикса: белки (коллаген, эластин), полисахариды, гликозаминогликаны, надмолекулярные структуры ПГ- протеогликианы. Межклеточное вещество соединительной ткани: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, дерматансульфат – состав, физико-химические свойства, биологические функции. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: протеогликановые комплексы, состав, строение. «Старение» белков и

	протеогликанов соединительной ткани, влияние эндогенных и экзогенных токсических факторов. Регуляция синтеза компонентов соединительной ткани – гормоны (СТГ, тиреоидные, инсулин, факторы роста, эстрогены), витамины (А, Е, К, С, Д), микроэлементы (Cu, Zn, Mg). Минеральный обмен (кальций, магний, фосфат, фторид). Балансы и метаболические функции ионов кальция, магния, фосфата, фторида в биологических процессах в организме. Основные экзогенные и эндогенные причины отклонения уровня кальция, магния, фосфатов от нормы. Потребность в элементах, поступление с продуктами питания, особенности всасывания в ЖКТ. Распределение в организме: ткани, жидкая среда, пути выделения из организма. Биологическая роль различных форм элементов (ионизированная, комплексная, связанная с белками), влияние факторов (рН, содержание альбуминов в плазме крови) на их соотношение. Строение, биологическая роль витамина К в метаболизме кальция. Гормональная регуляция обмена кальция, магния, фосфата в норме: витамин Д, паратиреоидный гормон, кальцитонин. Витамин Д – химическая природа, этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д. Основные алиментарные и биохимические причины гиповитаминоза Д. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия. Влияние инсулина, глюкокортикоидов, эстрогенов, тиреоидных гормонов на минеральный обмен. Биохимические процессы в костной ткани, направленные на поддержание минерального обмена. Клеточные элементы костной ткани остеобласты, остеокласты, остециты: строение, биологические функции, метаболические особенности. Соотношение органических и минеральных компонентов в различных видах костной ткани (углеводы, липиды, низкомолекулярные вещества – цитрат, лактат). Минеральные компоненты костной ткани. Белки костной ткани: типы коллагеновых волокон, тканеспецифичные неколлагеновые белки остекальцин, остеоонектин, остеонектин. Ферменты – щелочная и кислая фосфатазы, пирофосфатаза, коллагеназа, биологическая роль. Процессы остеогенеза и ремоделирование костной ткани. Представления о процессах минерализации и деминерализации (остеогенез и остеолиз). Функции остеобластов и остеокластов в ремоделировании костной ткани. Биохимические процессы в костной ткани, направленные на поддержание кислотно-основного гомеостаза и минерального обмена. Роль витаминов С, Д, А, К и γ-карбоксиглутамата в метаболизме костной ткани. Регуляторные эффекты и взаимоотношения гормонов (паратиреоидный,
--	---

	кальцитонин, инсулин, тироксин, стероидные гормоны) в обеспечении процессов ремоделирования костной ткани в норме. Нарушение метаболизма костной ткани – эндогенные и экзогенные факторы. Проявление гиповитаминоза Д, гипо- и гиперпаратиреоидизма Биохимические изменения метаболизма в костной ткани при рахите. Остеотропные микроэлементы окружающей среды, их роль в развитии остеопении. Лабораторные тесты, используемые для диагностики состояния минерального обмена Особенности химического состава, обмена белков, углеводов, липидов в клетках быстрых (белых) и медленных (красных) мышц. Биохимические механизмы и регуляция мышечного сокращения. Механизмы и регуляция энергообеспечения в состоянии покоя и нагрузки. Обмен и биологические функции креатина, креатинина. Миокард: особенности метаболизма углеводов, липидов, аминокислот в норме и метаболические нарушения при гипоксии. Биохимические исследования при инфаркте миокарда. Химический состав клеток нервной ткани. Метаболические особенности нервной ткани, нейронов и глии, обеспечивающие биохимические и физиологические функции: обмены энергетический, углеводный, липидный, белковый, аминокислотный, нуклеотидный и нуклеиновых кислот, системы транспорта моносахаридов. Биохимические функции и химический состав ликвора. Гематоэнцефалический барьер, его биологические функции, роль в транспорте лекарственных препаратов. Обмен нейромедиаторов; биохимические реакции синтеза и распада медиаторов: глутамат, ГАМК, ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин, триптамин, глицин. Ферменты моноаминооксидазы (МАО), ацетилхолинэстераза. Биохимические показатели крови, мочи, спинномозговой жидкости, отражающие функциональное состояние нервной ткани Основные биохимические изменения, сопровождающиеся нарушениями нервной ткани, связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз) авитаминозами (В₁, РР), приемом лекарственных препаратов - ингибиторов МАО. Биологический процесс старения - определение понятия, общая характеристика изменений в организме. Биохимические основы теорий старения и их классификации. Молекулярные механизмы старения. Изменение при старении активности ферментов, обмена веществ - белкового, углеводного, липидного, водно-солевого, КОС, их регуляции и интеграции. Характеристика важнейших лабораторно-диагностических
--	---

	биохимических параметров при старении. Биохимические основы определения биологического возраста, применения геропротекторов. Биохимические методы лечебно-профилактической медицины в гериатрии. Витамины: классификация и номенклатура по физико-химическим свойствам и функциям (коферменты, антиоксиданты, гормоновитамины). Провитамины, витаминоподобные вещества. Нормы потребления витаминов по возрастным группам, лечебные дозы. Понятие о сбалансированном состоянии организма по витаминам. Виды нарушений обмена витаминов: гипер-, гипо-, авитаминозы. Причины возникновения гиповитаминозов: первичные – генетические, алиментарные и вторичные, механизмы развития метаболических нарушений, клинические проявления, профилактика. Причины возникновения гипervитаминозов, хронические и острые состояния. Пути поступления витаминов в организм. Основные источники водо – и жирорастворимых витаминов. Методы оценки обеспеченности организма витаминами: аналитические химические методы, биохимическое тестирование по содержанию промежуточных и конечных продуктов метаболизма, активности ферментов, по клиническим симптомам, характерным для состояния гипер-, гипо- и авитаминоза. Витамины-коферменты – регуляторы и интеграторы тканевого обмена: РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, ТГФК, биотин, липоевая кислота. Витамины - антиоксиданты: ретинол (витамин А), токоферол (витамин Е), филлохинон (витамин К), аскорбиновая кислота (витамин С), липоевая кислота (витамин N), флавоноиды (витамин Р), витамин Д. Гормоновитамины – Д и К. Симптомы авитаминозов и гиповитаминозов (витамины Д, С, В-1, В-2, РР, А, фолиевая кислота, биотин).
--	---

5.2. Контролируемые учебные элементы (ЗУН), направленные на формирование УК и ПК

Дидактическая единица (ДЕ)	Знать	Уметь	Владеть
ДЕ-1: Основы молекулярной организации метаболических процессов (УК-1, ОПК-4)	Химическую природу, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры. Определение понятия: субстрат, метаболит, продукт реакции, холофермент, апофермент, кофермент, кофактор, Локализация и компартментализация ферментов в клетке и тканях: ферменты общего назначения, органоспецифические и органеллоспецифические (маркерные) ферменты. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, определение вида ингибирования с использованием Км. Ингибиторы ферментов: токсиканты окружающей среды, лекарственные вещества, механизмы действия. Методы выделения и очистки ферментов, принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Механизмы	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетики лекарственных	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере,

	специфической регуляции активности ферментов: аллостерический ковалентной модификации, индукции, репрессии генов.. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca^{2+}, ДГ, ИТФ) в регуляции активности ферментов. Механизмы действия лекарственных препаратов в регуляции активности ферментов Классификация и номенклатура ферментов. Энзимопатии: понятие, классификация (наследственные, приобретенные). Молекулярные причины возникновения, биохимическая диагностика наследственных энзимопатий. Энзимодиагностику: классификация ферментов крови в биохимической диагностике, значение в клиническо - лабораторных исследованиях. Энзимотерапия: основные принципы и методы, основанные на химической природе ферментов и их специфичности	средств или определить и оценить равновесную концентрацию; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству;	поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
ДЕ-2: Биологическое окисление в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Анаэробные и аэробные окислительно-восстановительные системы в тканях организма человека. Соотношение процессов анаэробного и аэробного окисления в онтогенезе. Пути использования кислорода в клетке: а) ферментативный - оксидазный, моно - и диоксигеназный, пероксидазный, б) неферментативный - свободно-	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции

	радикальное окисление (СРО). Строение и пути синтеза макроэргических соединений: субстратное и окислительное фосфорилирование, биологическое значение АТФ. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Биологическое значение цикла Кребса, тканевые особенности Митохондрии: особенности химического состава, строения, локализация ферментов на наружной и внутренней мембране, в матриксе. Маркерные ферменты митохондрий. Метаболические и гомеостатические функции митохондрий. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - окислительное фосфорилирование. Пероксидазный и свободно - радикальный пути использования кислорода. Реакции образования активных форм кислорода (супероксид, пероксид, гидроксид-радикал), значение в физиологии и патологии клетки. Антропогенные факторы в продукции активных форм кислорода. Механизмы ферментативной и неферментативной антиоксидантной защиты, клинко-диагностическое значение определения активности. Прооксиданты и антиоксиданты, биологическая роль. Система МСО -	метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетику лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем; уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus ower двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем	побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и
--	---	--	---

	важнейший путь детоксикации ксенобиотиков. Витамины Е, А, С, РР, В₂, источники, строение, механизм действия, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления. Роль витаминов РР и В₂ в образовании НАД, ФАД и обеспечении биологического окисления в тканях организма человека	чередования; определить контрольную группу и методы оценки полученных данных; уметь разработать протокол исследования; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать;	ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
ДЕ-3: Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Углеводы пищи, животного и растительного происхождения: классификация, строение, физико-химические свойства, биологические функции, нормы и принципы нормирования суточной пищевой потребности в детском и взрослом возрасте. Механизмы переваривания и всасывания в желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Особенности усвоения лактозы грудного и животного молока. Биохимические причины нарушения переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции. Механизмы всасывания углеводов	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Оценивать результаты лабораторных методов исследования. Проводить контроль использования	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием

	(диффузия, облегченный и активный транспорт). Классификация транспортеров глюкозы (ГЛЮТ 1-5). Пути превращения моносахаридов клетках организм, ключевая роль глюкозо-б-фосфата. Молекулярные механизмы развития врожденной патологии обмена галактозы, симптомов галактоземии. Общая схема обмена Гл-б-ф в организме человека, биологическое значение отдельных путей Анаэробный и аэробный гликолиз: понятия, этапы, последовательность реакций, регуляция, интеграция, энергетический баланс. Необратимые и регуляторные реакции гликолиза. Лактат и пируват: пути обмена, тканевые особенности, реакции превращения в АцКоА и ЦУК. Пируватдегидрогеназный комплекс: коферментный состав, регуляция активности. Механизмы переключения анаэробного пути распада углеводов на аэробный – эффект Пастера. Цикл Кори (глюкозо-лактктный цикл), биологическое значение в поддержании углеводного гомеостаза и кислотно-основного состояния организма. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы; последовательность реакций окислительного и неокислительного этапов, схема транскетолазных и трансальдолазных реакций.	лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетики лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем; уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus ower двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем чередования; определить контрольную группу и методы оценки полученных данных; уметь разработать протокол исследования; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы	взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
--	---	--	---

	Обмен гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, регуляторная роль фруктозо-2,6-дифосфата. Механизм гормональной и внутриклеточной регуляции гликогенолиза, биологическая роль гл-6-фосфатазы. Патология обмена гликогена. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме: центральный, межорганный, внутриклеточный. Референсные значения нормогликемии в онтогенезе. Гипер — и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Биохимические последствия острых и хронических гипер — и гипогликемий. Гормоны, участвующие в повышении уровня глюкозы -- глюкагон, адреналин, кортизол — регуляция секреции, химическая природа, механизмы действия, метаболические эффекты. Глюконеогенез - синтез глюкозы и фруктозы в организме - схема, субстраты, биологическая роль, тканевые особенности, возрастные особенности. Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена. Инсулин человека: особенности состава, этапы метаболизма, механизм действия на тканевом уровне на углеводный, липидный, белковый обмена. Инсулиннезависимые ткани.	контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству; контролировать правильность, своевременность введения лекарственного средства больному, их регистрацию, особенно лекарственных средств списка А; контролировать правильность внутривенного введения лекарственных средств, оказывающих выраженный, быстрый фармакологический эффект; помогать проводить фармакотерапию врачам стационара и поликлиники с учетом тяжести течения заболевания, состоянием функциональных систем, биоритма,	
--	---	--	--

	Глюкозотолерантный тест, его проведение и оценка в возрастном аспекте. Сахарный диабет 1 и 2 типа причины возникновения, метаболические нарушения (общие и различия), клинические проявления, биохимическая диагностика и биохимические основы профилактики. Биохимические механизмы развития осложнений сахарного диабета: образование фруктозаминов и полиоловый путь (нейропатии, микро- и макроангиопатии, ретинопатия, нефропатия). Компенсаторные пути поддержания метаболических процессов при диабете, биологическая роль, реакции синтеза и метаболизма кетонных тел. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений у больных сахарным диабетом: гипер- гипо- и ацидотическая комы, Непереносимость фруктозы: причины, метаболические нарушения, биохимические и клинические проявления	генетического фона, особенностей фармакокинетики во всех возрастных группах.	
ДЕ-4: Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их классификация, строение, свойства, незаменимые (эссенциальные) жирные кислоты, биологическая роль.. Механизмы переваривания липидов: Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении, синтез желчных кислот из холестерина в	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции

	гепатоцитах. Стеаторея: биохимические причины, последствия. Ресинтез липидов в энтероцитах, формирование хиломикронов. Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация (по плотности, электрофоретической подвижности, природе апопротеинов), место синтеза, функции. Обмен ХМ в абсорбтивный период. Липидный обмен. Жировая ткань - белая и бурая: функции, особенности метаболизма. Регуляция интеграция липидного обмена (центральный, межорганный, метаболический). Центральный уровень регуляции обмена липидов: гормоны липолиза (норадреналин, тиреоидные, соматотропин, андрогены), липогенеза (инсулин, эстрогены, лактотропин), роль СНС и ПСНС - α и β рецепторов проявлении метаболических эффектов адреналина, кортизола. Метаболизм ТГ в бурой жировой ткани, роль белка термогенина. Глюкозо - жирнокислотный цикл (цикл Рендла) как механизм межорганный регуляции обмена липидов. Лептин: химическая природа, регуляция биосинтеза и секреции, механизмы действия, физиологические и метаболические эффекты. Генетические дефекты продукции и рецепции лептина - ведущие факторы ожирения. Механизм липогенеза при	метаболизма от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Уметь оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. уметь организовать в лечебном учреждении систему информации по выбору лекарственных средств, режиму их дозирования, взаимодействию, прогнозируемым побочным эффектам; оказывать помощь в составлении заявки по потребности лекарственными средствами, возможности их замены с учетом возраста и характера профиля заболеваний. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетики лекарственных	побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и
--	---	---	--

	избыточном поступлении углеводов с пищей. Роль липидемии в развитии инсулинорезистентности и риска возникновения метаболического синдрома у взрослых. Липолиз - катаболизм липидов в организме человека. Метаболизм ТГ в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции (уровень глюкозы, гормоны), значение в поддержании массостата. Аэробный путь окисления глицерина в тканях. Механизмы β - окисления жирных кислот (насыщенных, ненасыщенных, с четным и нечетным количеством атомов углерода): этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Пути обмена АцКоА, значение каждого пути. Кетоновые тела: схема синтеза, регуляция, биологическая роль, реакции обмена, роль жировой ткани и печени в обмене. Биохимические механизмы развития кетонемии и кетонурии, возрастные особенности Липогенез.: гормональная регуляция, основные направления - биосинтез жирных кислот, ТГ, ФЛ, холестерина, ЛПП-крови. Схема биосинтеза жирных кислот в организме человека: исходные метаболиты, регуляция, значение. Механизм биосинтеза олеиновой кислоты из стеариновой. Обмен холестерина в организме человека: всасывание, транспорт по	средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем; уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus ower двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем чередования; определить контрольную группу и методы оценки полученных данных; уметь разработать протокол исследования; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного	ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторинг лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
--	---	--	---

	кровотоку, пути утилизации и удаления из организма, значение энтерогепатической циркуляции и функции печени в нормализации уровня холестерина крови. Реакции синтеза до мевалоновой кислоты и далее схема до образования холестерина, регуляторная роль фермента бета-гидрокси, бета-метилглутарил-КоА-редуктазы. Диагностическое значение определения и референсные возрастные показатели уровня холестерина. Перекисное окисление липидов (ПОЛ), реакции образования продуктов ПОЛ, диагностическое значение определения. Влияние эндогенных и экзогенных токсических факторов на увеличение ПОЛ Биохимические основы патологии обмена липидов: молекулярные механизмы активации липогенеза, нарушения обмена липопротеинов, холестерина. Молекулярные причины и последствия гиперхолестеринемии, Атеросклероз: биохимические причины, стадии и механизмы развития, факторы риска. Механизмы развития атеросклероза и его осложнений при сахарном диабете, патохимическая роль ПОЛ. Ожирение: биохимические механизмы риска развития ожирения, метаболических нарушений, роль лептина, свободных	взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству; контролировать правильность, своевременность введения лекарственного средства больному, их регистрацию, особенно лекарственных средств списка А; контролировать правильность внутривенного введения лекарственных средств, оказывающих выраженный, быстрый фармакологический эффект; помогать проводить фармакотерапию врачам стационара и поликлиники с учетом тяжести течения заболевания, состоянием функциональных систем, биоритма, генетического фона, особенностей фармакокинетики во всех возрастных группах.	
--	--	--	--

	жирных кислот, инсулина, кортизола, дефицита тиреоидных гормонов. Комплекс изменения биохимических показателей, характеризующий метаболический синдром. Биохимическая диагностика липидного обмена, риска развития ожирения и атеросклероза: общие липиды, соотношение ЛП-фракций, индекс атерогенности.		
ДЕ-5: Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека (УК-1, ОПК-4)	Пищевая ценность белков и биохимические принципы нормирования белка в питании. Незаменимые аминокислоты для организма ребенка и взрослого. Понятие и виды азотистого баланса, влияние различных факторов, возрастные особенности. Переваривание белков в ЖКТ. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, поджелудочной железы и кишечника): ферментный, электролитный состав, роль в пищеварении. Регуляция секреции пищеварительных соков и их компонентов: гормоны гастрин, секретин, холецистокинин. Биохимические механизмы всасывания и транспорта аминокислот, нарушения переваривания и всасывания. Антигенная активность пищевых белков и их фрагментов пептидов при нарушении процессов переваривания	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Уметь оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. уметь организовать в лечебном учреждении систему информации по выбору лекарственных средств, режиму их дозирования, взаимодействию, прогнозируемым побочным эффектам;	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и

	Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции декарбоксилирования, непрямого дезаминирования (трансаминирования, или переаминирования), прямого (окислительного) дезаминирования глутаминовой кислоты.. Биологическая роль, участие в метаболических процессах ТГФК и витамина В₁₂, развитие мегалобластической анемии при гиповитаминозах. Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот, участие в обезвреживании аммиака. Образование и использование в организме ГАМК и ГОМК Обмен незаменимых аминокислот. Фенилаланин: схема обмена, реакция образования тирозина, общие пути обмена фенилаланина и тирозина: катехоламиновый (синтез ДОФА, ДОФАмина, норадреналина, адреналина), меланиновый, гомогентизиновый, реакции, регуляция. Триптофан: схема основных путей обмена. Биосинтез серотонина, мелатонина, биологическое значение. Схема кинуренинового пути, и его роль в образовании НАД и снижении потребности в витамине РР. Молекулярные основы применения	оказывать помощь в составлении заявки по потребности лекарственными средствами, возможности их замены с учетом возраста и характера профиля заболеваний. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетики лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем; уметь организовать апробацию определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью;	заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторинг лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
--	--	---	---

	аминокислот в качестве метаболической терапии. Обмен нуклеопротеидов: переваривание в желудочно-кишечном тракте, особенности всасывания продуктов гидролиза. Тканевой обмен нуклеотидов: схемы биосинтеза пуринового и пиримидинового циклов. Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов, возрастные особенности: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь – взаимосвязь с метаболическим синдромом. Синдром Леша-Найхана. Биохимические основы профилактики и лечения урикемии.	прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству;	
ДЕ-6: Биохимические системы поддержания гомеостаза (УК-1, ОПК-4)	Гормоны: определение понятия, классификация (по месту синтеза, химической природе, функциям и способам регуляции). Уровни и принципы организации взаимосвязанных регуляторных систем организма: нервной, гормональной, иммунной. Иерархия гормональной регуляции. Концепции прямой, обратной положительной и отрицательной связей, перmissивности гормонального действия. Этапы метаболизма гормонов: клеточный биосинтез, активация, секреция, транспорт по	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Уметь оценивать результаты	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по

	кровотоку, рецепция, передача воздействия, инаktivация и удаление из организма. Ткани-мишени и рецепторы гормонов, виды, локализация, функции: G-белок, инсулиновый рецептор, тирозиновые киназы. Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, ИТФ, ДГ, Ca^{2+}, эйкозаноиды. Механизмы действия гормонов (увеличение количества или активности белков-ферментов). Роль гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. Биохимические механизмы общего адаптационного синдрома (ОАС) и возрастных изменений: стадии, метаболические изменения в развитии неспецифической и специфической адаптации с участием нейро-эндокринной системы. Симпато-адреналовая, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая, гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная оси в реализации ОАС. Биохимические индикаторы крови и мочи, характеризующие возникновение и динамику стресс – реакций. Строение и обмен тиреоидных гормонов, метаболические и физиологические эффекты. Обмен йода в организме. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды биохимические механизмы участия в	лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. уметь организовать в лечебном учреждении систему информации по выбору лекарственных средств, режиму их дозирования, взаимодействию, прогнозируемым побочным эффектам; оказывать помощь в составлении заявки по потребности лекарственными средствами, возможности их замены с учетом возраста и характера профиля заболеваний. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетике лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с	лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических, иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита
--	--	--	---

	обмене веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль. Кровь. Клетки крови, плазма и сыворотка крови: понятие, методы получения, классификация химических веществ, входящих в их состав. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Электрофорез белков сыворотки крови, диагностическое значение анализа электрофореграмм. Остаточный азот: понятие, состав, физиологическая роль, клинко-диагностическое значение определения компонентов, референсные нормы мочевины, аминокислот, аммиака, креатина, креатинина, мочевой кислоты, животного индикана и др., возрастные особенности. Азотемия: виды, причины Клетки крови. Эритроциты: особенности биохимических процессов в зрелом эритроците: энергетический, углеводный обмен (пентозофосфатный путь и 2,3- дифосфоглицероловый (ДФГ) шунт гликолиза). Гемоглобин: химический состав, функции. Механизмы антиоксидантной (АОЗ) защиты, метгемоглобинредуктазная система, особенности активности при действии токсических факторов	использованием информационных систем; уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus ower двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем чередования; определить контрольную группу и методы оценки полученных данных; уметь разработать протокол исследования; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижение эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному	Методиками проведения фармакодинамических исследований
--	---	--	---

	окружающей среды. Биохимические механизмы развития и способы обнаружения наследственной патологии синтеза гемоглобина: порфирии, талассемии. Лейкоцит: биохимические функции, особенности метаболических процессов. Биохимические аспекты фагоцитоза, биохимические основы развития урикемии при нейтрофилии. Функции почек: экскреторная (выделительная), регуляторная (эндокринная, гомеостатическая), метаболическая, обезвреживающая (детоксикационная). Особенности метаболических процессов в мозговом и корковом веществе почки: энергетический, углеводный, липидный, белковый обмены. Биохимические процессы мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Механизмы реабсорбции, секреции полиурия, изостенурия. Общие свойства мочи в норме и при патологии: объем, прозрачность, цвет, плотность. Химический состав мочи в норме - органические вещества и электролиты, патологические компоненты ренального и внеренального происхождения: белок, моносахариды, кетоновые тела, кровь, биохимические методы и диагностическое значение определения.	средству; контролировать правильность, своевременность введения лекарственного средства больному, их регистрацию, особенно лекарственных средств списка А; контролировать правильность внутривенного введения лекарственных средств, оказывающих выраженный, быстрый фармакологический эффект; помогать проводить фармакотерапию врачам стационара и поликлиники с учетом тяжести течения заболевания, состоянием функциональных систем, биоритма, генетического фона, особенностей фармакокинетики во всех возрастных группах.	
--	---	---	--

	Участие почек в механизмах регуляции кислотно-основного состояния организма - реабсорбции гидрокарбоната, ацидогенеза и аммиониогенеза Регуляция мочеобразования и водно-солевого обмена (баланса) Роль гормонов: альдостерона, антидиуретического (вазопрессина), ренина, паратгормона, кальцитонина в поддержании гомеостаза и конечного состава мочи. Роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), натрийуретического фактора в поддержании гомеостаза натрия. Калийсберегающий фактор. Механизм действия альдостерона и антидиуретического гормона на молекулярном уровне в почке и на ткани-мишени. Водный баланс организма, роль почек, кожи, ЖКТ, легких слюнных желез в его поддержании. Биохимические методы оценки функционального состояния почек. Мочекаменная болезнь. Состав камней. Биохимические причины камнеобразования (снижение активности ферментов фосфорилирования ксантина и гипоксантина, повышение концентрации солей, снижение pH). Кислотно-основный гомеостаз, биологическое значение постоянства внутренней среды организма. Определение понятия КОС.		
--	---	--	--

	Лабораторные показатели КОС крови. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: химические, биохимические, физиологические (буферные системы крови и тканей, осмос, метаболические процессы на клеточном уровне, роль органов - легких, почек, печени, ЖКТ). Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации. Ацидозы и алкалозы: газовые или негазовые (выделительные, метаболические), изменение метаболических процессов в тканях, биохимические пути компенсации. Биохимические гомеостатические функции печени в углеводном, липидном, белковом обменах, поддержании КОС, гормональной регуляции, детоксикации, экскреции, интеграции метаболизма. Особенности различных видов обмена в печени, функциональные пробы и нагрузки характеризующие состояние обмена углеводов (нагрузка фруктозой, галактозой, лактатом), обмен липидов (липидный спектр крови - общие липиды, ТГ, ФЛ, общ-ХС, этерифицированный.ХС, индекс атерогенности, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, отношение ЛПНП/ЛПВП), азотистый обмен (общий белок и альбумин крови, электрофорез белков плазмы крови, расчет альбумин/глобулинового индекса, общий и остаточный азот		
--	--	--	--

	сыворотки крови и его компонентов, Роль печени в экскреции конечных продуктов обмена и ксенобиотиков. Ксенобиотики: определение понятия, классификация, метаболизм водо- и жирорастворимых веществ. Понятие «летальный синтез» и химический канцерогенез. Детоксикационная функция печени (цитохром P₄₅₀, реакции окисления-гидроксилирования). Механизмы конъюгации: сульфатной, глюкуронидной, глициновой).		
ДЕ-7: Биохимия тканей и органов организма человека (УК-1, ОПК-4)	Соединительная ткань: биохимические особенности состава клеток и межклеточного матрикса. Биохимические функции клеток соединительной ткани: макрофагов, фибробластов, тучных, жировых, хроматофоров. Высокомолекулярные соединения матрикса: белки (коллаген, эластин), полисахариды, гликозаминогликаны, надмолекулярные структуры ПГ-протеоглики. Межклеточное вещество соединительной ткани: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, дерматансульфат – состав, физико-химические свойства, биологические функции. Надмолекулярные структуры: протеогликановые комплексы, состав, строение. «Старение» белков и протеогликанов соединительной	Прогнозировать направление и результат физико-химических и химических превращений биологически активных соединений, влияние лекарственных веществ на эти процессы -отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных; -Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови Уметь оценивать результаты лабораторных морфологических, биохимических, иммунологических, микробиологических и других методов исследования. уметь организовать в лечебном учреждении систему информации	понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов, -навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма человека. Методами профилактики и коррекции побочных эффектов лекарственных средств Методами контроля эффективности и безопасности использования лекарственных средств Принципами организации системы по лекарственной информации в лечебном учреждении Оценкой и прогнозированием взаимодействия лекарственных средств Оценкой результатов лабораторных, морфологических, биохимических,

	ткани, влияние эндогенных и экзогенных токсических факторов. Регуляция синтеза компонентов соединительной ткани – гормоны (СТГ, тиреоидные, инсулин, факторы роста, эстрогены), витамины (А, Е, К, С, Д), микроэлементы (Cu, Zn, Mg). Минеральный обмен (кальций, магний, фосфат, фторид). Балансы и метаболические функции ионов кальция, магния, фосфата, фторида в биологических процессах в организме. Основные экзогенные и эндогенные причины отклонения уровня кальция, магния, фосфатов от нормы. Потребность в элементах, поступление с продуктами питания, особенности всасывания в ЖКТ. Распределение в организме: ткани, жидкая среда, пути выделения из организма. Биологическая роль различных форм элементов (ионизированная, комплексная, связанная с белками), влияние факторов (рН, содержание альбуминов в плазме крови) на их соотношение. Строение, биологическая роль витамина К в метаболизме кальция. Гормональная регуляция обмена кальция, магния, фосфата в норме: витамин Д, паратиреоидный гормон, кальцитонин. Витамин Д – химическая природа, этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм	по выбору лекарственных средств, режиму их дозирования, взаимодействию, прогнозируемым побочным эффектам; оказывать помощь в составлении заявки по потребности лекарственными средствами, возможности их замены с учетом возраста и характера профиля заболеваний. Проводить контроль использования лекарственных средств в медицинском учреждении, сроках их годности, соблюдением совместимости, правильности проведения внутривенных и внутримышечных инъекций лекарственных средств, соблюдение правил хранения. уметь организовать исследования основных показателей по фармакодинамике и фармакокинетики лекарственных средств или определить и оценить равновесную концентрацию; уметь проводить лекарственный тест; уметь проводить поиск по вопросам клинической фармакологии с использованием информационных систем; уметь организовать апробацию лекарственных средств Crossus ower двойным «слепым» методом или по «пилотной» системе, или путем	иммунологических и микробиологических методов исследования Оценкой факторов, состояний и заболеваний, меняющих фармакокинетику, фармакодинамику лекарственных средств и повышающих риск развития их побочных реакций Методами поиска информации о лекарственных средствах Работой на персональном компьютере, поиском информации о препаратах, характере и взаимодействии, побочных реакциях Методами разработки протокола исследования и апробации лекарственных средств Составлением аналитических обзоров по лекарственным препаратам Трактовкой результатов фармакокинетических параметров лекарственных средств Оценкой окислительной и ацетилирующей функции печени Фармакодинамический мониторингом лекарственных средств, проведением острого лекарственного теста Методиками определения времени свертывания крови и гематокрита Методиками проведения фармакодинамических исследований
--	---	---	---

	действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д. Основные алиментарные и биохимические причины гиповитаминоза Д. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия. Влияние инсулина, глюкокортикоидов, эстрогенов, тиреоидных гормонов на минеральный обмен. Биохимические процессы в костной ткани, направленные на поддержание минерального обмена. Клеточные элементы костной ткани: остеобласты, остеокласты, остециты: строение, биологические функции, метаболические особенности. Соотношение органических и минеральных компонентов в различных видах костной ткани (углеводы, липиды, низкомолекулярные вещества – цитрат, лактат). Минеральные компоненты костной ткани. Белки костной ткани: типы коллагеновых волокон, тканеспецифичные неколлагеновые белки: остекальцин, остеоонектин, остеонектин. Ферменты – щелочная и кислая фосфатазы, пиррофосфатаза, коллагеназа, биологическая роль. Процессы остеогенеза и ремоделирование костной ткани. Представления о процессах	чередования; определить контрольную группу и методы оценки полученных данных; уметь разработать протокол исследования; определить характер фармакотерапии, проводить выбор лекарственных препаратов, устанавливать принципы их дозирования, выбрать методы контроля за их эффективностью и безопасностью; прогнозировать возможность развития побочных эффектов, уметь их предупреждать, а при развитии их купировать; прогнозировать возможность развития тахифилаксии, синдрома отмены, обкрадывания; уметь оказать помощь при выборе комбинированной терапии с целью исключения нежелательного взаимодействия, усиления ПД, снижения эффективности базового лекарственного средства; уметь оказать помощь в случае развития тахифилаксии к применяемому лекарственному средству; контролировать правильность, своевременность введения лекарственного средства больному, их регистрацию, особенно лекарственных средств списка А;	
--	--	---	--

	минерализации и деминерализации (остеогенез и остеолит). Функции остеобластов и остеокластов в ремоделировании костной ткани. Биохимические процессы в костной ткани, направленные на поддержание кислотно-основного гомеостаза и минерального обмена. Роль витаминов С, Д, А, К и γ-карбоксиглутамата в метаболизме костной ткани. Регуляторные эффекты и взаимоотношения гормонов (паратиреоидный, кальцитонин, инсулин, тироксин, стероидные гормоны) в обеспечении процессов ремоделирования костной ткани в норме. Нарушение метаболизма костной ткани – эндогенные и экзогенные факторы. Проявление гиповитаминоза Д, гипо- и гиперпаратиреоидизма Биохимические изменения метаболизма в костной ткани при рахите. Остеотропные микроэлементы окружающей среды, их роль в развитии остеопении. Лабораторные тесты, используемые для диагностики состояния минерального обмена Особенности химического состава, обмена белков, углеводов, липидов в клетках быстрых (белых) и медленных (красных) мышц. Биохимические механизмы и регуляция мышечного сокращения. Механизмы и регуляция	контролировать правильность внутривенного введения лекарственных средств, оказывающих выраженный, быстрый фармакологический эффект; помогать проводить фармакотерапию врачам стационара и поликлиники с учетом тяжести течения заболевания, состоянием функциональных систем, биоритма, генетического фона, особенностей фармакокинетики во всех возрастных группах.	
--	---	--	--

	энергообеспечения в состоянии покоя и нагрузки. Обмен и биологические функции креатина, креатинина. Миокард: особенности метаболизма углеводов, липидов, аминокислот в норме и метаболические нарушения при гипоксии. Биохимические исследования при инфаркте миокарда. Химический состав клеток нервной ткани. Метаболические особенности нервной ткани, нейронов и глии, обеспечивающие биохимические и физиологические функции: обмены энергетический, углеводный, липидный, белковый, аминокислотный, нуклеотидный и нуклеиновых кислот, системы транспорта моносахаридов. Биохимические функции и химический состав ликвора. Гематоэнцефалический барьер, его биологические функции, роль в транспорте лекарственных препаратов. Обмен нейромедиаторов; биохимические реакции синтеза и распада медиаторов: глутамат, ГАМК, ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин, триптамин, глицин. Ферменты моноаминооксидазы (МАО), ацетилхолинэстераза. Биохимические показатели крови, мочи, спинномозговой жидкости, отражающие функциональное состояния нервной ткани Основные биохимические изменения,	
--	--	--

	сопровождающиеся нарушениями нервной ткани, связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз) авитаминозами (В₁, РР), приемом лекарственных препаратов - ингибиторов МАО. Биологический процесс старения - определение понятия, общая характеристика изменений в организме. Биохимические основы теорий старения и их классификации: генетическая, свободнорадикальная, иммунологическая, теломеразная. Молекулярные механизмы старения. Изменение при старении активности ферментов, обмена веществ - белкового, углеводного, липидного, водно-солевого, КОС, их регуляции и интеграции. Характеристика важнейших лабораторно-диагностических биохимических параметров при старении. Биохимические методы лечебно-профилактической медицины в гериатрии. . Витамины: определение понятия, история открытия и изучения, классификация и номенклатура по физико-химическим свойствам и функциям (коферменты, антиоксиданты, гормоновитамины).		
--	--	--	--

	Провитамины, витаминоподобные вещества. Нормы потребления витаминов по возрастным группам, лечебные дозы. Понятие о сбалансированном состоянии организма по витаминам. Виды нарушений обмена витаминов: гипер-, гипо-, авитаминозы. Причины возникновения гиповитаминозов: первичные – генетические, алиментарные и вторичные, механизмы развития метаболических нарушений, клинические проявления, профилактика. Причины возникновения гипервитаминозов, хронические и острые состояния. Пути поступления витаминов в организм. Основные источники воды – и жирорастворимых витаминов. Методы оценки обеспеченности организма витаминами: аналитические химические методы, биохимическое тестирование по содержанию промежуточных и конечных продуктов метаболизма, активности ферментов, по клиническим симптомам, характерным для состояния гипер-, гипо- и авитаминоза. Витамины-коферменты – регуляторы и интеграторы тканевого обмена: РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, ТГФК, биотин, липоевая кислота. Витамины - антиоксиданты: ретинол (витамин А), токоферол (витамин Е), филлохинон (витамин К),		
--	--	--	--

	аскорбиновая кислота (витамин С), липовая кислота (витамин Н), флавоноиды (витамин Р), витамин Д. Гормоновитамин – Д и К. Симптомы авитаминозов и гиповитаминозов (витамины Д, С, В-1, В-2, РР, А, фолиевая кислота, биотин).		
--	--	--	--

5.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины (ДЕ)	Всего учебн ых часов	Из них аудито рных часов	В том числе			
				Лекции	Семина- ры	Практичес- кие занятия	Самосто ятельная работа
1	Основы молекулярной организации метаболических процессов	8	4			4	4
2	Биологическое окисление в организме человека	8	4			4	4
3	Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека	8	4			4	4
4	Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека	8	4			4	4
5	Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека	8	4			4	4
6	Биохимические системы поддержания гомеостаза	16	8			8	8
7	Биохимия тканей и органов организма человека	16	8			8	8
	Зачет						
	Всего	72	36			36	36

6. Примерная тематика:

6.1. Учебно-исследовательских, творческих работ:

Лекарства как лиганды, влияющие на функцию белков

Биохимические аспекты ожирения

6.2. Рефератов

Изменение биохимических показателей крови в разные сроки инфаркта миокарда

Биохимические основы метаболической терапии

Врожденные нарушения обмена витаминов и их клинические проявления

Остеопороз как проявление дефицита половых гормонов

Жировое перерождение печени

Неклассифицированные дислипотеинемии

7. Ресурсное обеспечение.

Освоение дисциплины осуществляется за счет кадровых ресурсов кафедры фармакологии и клинической фармакологии, гарантирующих качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по специальности 31.08.37 *Клиническая фармакология и ПС «врач-клинический фармаколог»*. При условии добросовестного обучения ординатор овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику по специальности 31.08.37 *Клиническая фармакология*. Образовательный процесс реализуют научно-педагогические работники Университета, имеющие высшее медицинское образование, а также имеющие ученую степень кандидата или доктора медицинских наук, ученое звание доцента. Кафедра несет ответственность при обучении по дисциплине в части содержания, применяемых технологий и методов обучения, материально-технического, информационного, кадрового обеспечения, организации самостоятельной работы обучающихся, видов, форм, технологий контроля.

7.1. Образовательные технологии

Практические занятия проводятся с использованием интерактивных образовательных технологий, среди которых применяются:

1. клинические разборы больных;
2. участие в клинических консилиумах;
3. мини-конференции и «круглые столы»;
4. участие в научно-практических конференциях;
5. участие в патологоанатомических конференциях;
6. отработка практических мануальных навыков по оказанию неотложной помощи на муляжах (Аккредитационно-симуляционный центр).

Помимо этого используются возможности электронной информационно-образовательной среды. Вся необходимая учебно-методическая информация представлена на образовательном портале edu.usma.ru. Все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека Университета, ЭБС «Консультант студента».)

7.2. Материально-техническое оснащение.

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Клиническая биохимия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: аудитория АЗ Государственное автономное учреждение здравоохранения Свердловской области «Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн» 620036, г. Екатеринбург, ул. Соболева, д.25 Договор № б/н от 01.01.2018 об организации практической подготовки обучающихся Дополнительное соглашение № б/н от 02.07.2019	Аудитория АЗ оснащен специализированной мебелью, стационарным экраном, стационарным микрофоном с усилителем, мультимедийным оборудованием (переносной проектор, ноутбук, вместимость - 60 мест.
	Учебные аудитории для проведения практических, групповых и	Учебная комната № 203Б, оснащена специализированной

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная комната № 203Б, Государственное автономное учреждение здравоохранения Свердловской области «Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн» 620036, г. Екатеринбург, ул. Соболева, д.25 Договор № б/н от 01.01.2018 об организации практической подготовки обучающихся Дополнительное соглашение № б/н от 02.07.2019	мебелью: рабочие столы - 10, стулья – 30, настенными меловыми досками, имеется переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран) вместимость 20 мест
	Помещения для самостоятельной работы: читальный зал научной литературы 620109, г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17	Читальный зал научной литературы оснащен специализированной мебелью, ксерокс, принтер, проектор, проекционный экран, оборудование озвучивания, компьютерная техника в количестве 19 шт. с доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, вместимость – 40 мест

7.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

7.1. Системное программное обеспечение

7.1.1. Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;
- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;
- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;
- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;
- Шлюз безопасности Idecu UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

7.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25.03.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензий: бессрочно);

7.2. Прикладное программное обеспечение

7.2.1. Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензий: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензий: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense № 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензий: бессрочно);

7.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензий: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

8.1. Основная литература

8.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия)

1. Петров В.И., Клиническая фармакология и фармакотерапия в реальной врачебной практике: мастер-класс : учебник / Петров В. И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-3505-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435052.html>
2. Кулес В.Г., Клиническая фармакология : учебник / под ред. В. Г. Кулеса, Д. А. Сычева. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 1024 с. - ISBN 978-5-9704-4196-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441961.html>
3. Фармакология: учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1104 с. - ISBN 978-5-9704-6819-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468197.html>
4. Харкевич, Д. А. Фармакология: учебник / Д. А. Харкевич. - 13-е изд., перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 752 с.: ил. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-6820-3. - Текст: электронный// ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468203.html>
5. Аляутдин, Р. Н. Фармакология. Ultra light: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аляутдин Р.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 529 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457047.html>. - ISBN 978-5-9704-5704-7.
6. Петров, В. Е. Фармакология: рабочая тетр. к практ. занятиям: [Электронный ресурс] / Петров В.Е.; Балабаньян В.Ю., Аляутдин Р.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 292 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449295.html>. - ISBN 978-5-9704-4929-5.

7. Аляутдин, Р. Н. Фармакология: [Электронный ресурс]: учебник / Аляутдин Р.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 1104 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456064.html> - ISBN 978-5-9704-5606-4.
8. Аляутдин, Р. Н. Дополнительные материалы к учебнику "Фармакология": [Электронный ресурс]: учебник / Аляутдин Р.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 1104 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456064-EXT.html>. - ISBN ISBN 978-5-9704-5606-4.
9. Аляутдина, Р. Н. Фармакология. Иллюстрированный учебник: [Электронный ресурс]: учебник / Аляутдина Р.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 352 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449394.html>. - ISBN 978-5-9704-4939-4.
10. Харкевич, Д. А. Фармакология: [Электронный ресурс]: учебник / Харкевич Д.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 752 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458839.html>. - ISBN 978-5-9704-5883-9.
11. Венгеровский, А.И. Фармакология: учебник / Венгеровский А.И. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467220.html>. - 848 с.
12. Изможерова, Н. В. Клиническая фармакология варфарина: электронное учебное пособие / Н. В. Изможерова. – Екатеринбург: УГМУ, 2020. – 81 с.
<http://elib.usma.ru/handle/usma/2366>

8.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ

Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	Реквизиты документа, подтверждающего право доступа
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	ООО «Консультант студента», Контракт № 200/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.
Образовательная платформа «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 201/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.
Институциональный репозиторий на платформе DSpace «Электронная библиотека УГМУ»	ФГАОУ ВО УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Договор установки и настройки № 670 от 01.03.18. бессрочный
Национальная электронная библиотека	ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/5182 от 26.10.2018 действует до 2023 г.
Универсальная база данных East View Information Services (периодические издания — Российские	ООО «ИВИС» Лицензионный договор № 286-П от 24.12.2021

журналы)	действует до 30.06.2022 г.
Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «Русский как иностранный»	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 8514/21 от 19.10.2021 действует до 24.10.2022

8.1.3. Учебники

1. Петров, В. И. Клиническая фармакология и фармакотерапия в реальной врачебной практике: мастер-класс [Текст] : учебник / Владимир Петров. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 880 с. : ил.
2. Клиническая фармакология и фармакотерапия [Текст] : учебник / под ред.: В. Г. Кукеса, А. К. Стародубцева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 832 с. : ил.
3. Клиническая фармакология [Текст] : национальное руководство / под ред. Ю. Б. Белоусова [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с.
4. Клиническая фармакология [Текст] : национальное руководство / Под ред. Ю. Б. Белоусова [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 976 с. - (Национальные руководства)
5. Фармакология: учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 1104 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-3733-9. - Текст: непосредственный. Экземпляров: 71
6. Харкевич, Д. А. Фармакология: учебник / Д. А. Харкевич. - 11-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 760 с.: цв. ил. - ISBN 978-5-9704-3412-3. - Текст: непосредственный. Экземпляров: 99

8.1.4. Учебные пособия

1. Аляутдин, Р. Н. Фармакология. Ultra light: учебное пособие / Р. Н. Аляутдин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 592 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-5047-5. Экземпляров: 1

8.2. Дополнительная литература

8.2.1. Учебно-методические пособия

8.2.2. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов

1. Абузарова Г.Р., Диагностика и дифференцированная фармакотерапия хронического болевого синдрома у онкологических больных / Г. Р. Абузарова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3346-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433461.html>
2. Авакян Г.Н., Рациональная фармакотерапия в неврологии / Г. Н. Авакян, А. Б. Гехт, А. С. Никифоров ; под общ. ред. Е. И. Гусева. - М. : Литтерра, 2014. - 744 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия".) - ISBN 978-5-4235-0115-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501150.html>
3. Александровский Ю.А., Рациональная фармакотерапия в психиатрической практике : руководство для практикующих врачей / под общ. ред. Ю.А. Александровского, Н.Г. Незнанова - М. : Литтерра, 2014. - 1080 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия") - ISBN 978-5-4235-0134-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501341.html>

4. Воробьев А.И., Рациональная фармакотерапия заболеваний системы крови / Воробьев А.И., Аль-Ради Л.С., Андреева Н.Е. и др.; Под общей ред. А.И. Воробьева - М. : Литтерра, 2009. - 688 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия". Том XX) - ISBN 978-5-904090-05-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785904090050.html>
5. Егоров Е.А., Рациональная фармакотерапия в офтальмологии / Егоров Е.А., Алексеев В.Н., Астахов Ю.С. и др. / Под ред. Е.А. Егорова. 2-е изд., испр. и доп. - М. : Литтерра, 2011. - 1072 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия".) - ISBN 978-5-4235-0011-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423500115.html>
6. Ивашкин В.Т., Рациональная фармакотерапия в гепатологии / Ивашкин В.Т., Буеверов А.О., Богомолов П.О., Маевская М.В. и др. / Под общей ред. В.Т. Ивашкина, А.О. Буеверова - М. : Литтерра, 2009. - 296 с. (Серия руководств для практикующих врачей. Т. 19) - ISBN 978-5-904090-11-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785904090111.html>
7. Козловская Л.В., ФАРМАКОТЕРАПИЯ В НЕФРОЛОГИИ / Л.В. Козловская, И.М. Кутырина, Н.А. Мухин, В.В. Фомин, Е.М. Шилов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/970411742V0007.html>
8. Колода Д.Е., ФАРМАКОТЕРАПИЯ В ЭНДОКРИНОЛОГИИ / Д.Е. Колода - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/970406779V0003.html>
9. Лопатин А.С., Рациональная фармакотерапия заболеваний уха, горла и носа / Под ред. А.С. Лопатина - М. : Литтерра, 2011. - 816 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия") - ISBN 978-5-904090-32-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785904090326.html>
10. Насонов Е.Л., ФАРМАКОТЕРАПИЯ В РЕВМАТОЛОГИИ / Е.Л. Насонов, А.Е. Каратеев, Н.Г. Клюквина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/970416501V0006.html>
11. Насонова В.А., Рациональная фармакотерапия ревматических заболеваний / Насонова В.А., Насонов Е.Л., Алекперов Р.Т. и др. / Под общ. ред. В.А. Насоновой, Е.Л. Насонова - М. : Литтерра, 2010. - 448 с. (Рациональная фармакотерапия: Compendium) - ISBN 978-5-904090-39-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785904090395.html>
12. Окорочков В.Г., Фармакотерапия стабильной стенокардии / Окорочков В.Г., Якушин С.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 160 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-1344-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413449.html>
13. Романцов М.Г., Рациональная фармакотерапия инфекционных болезней детского возраста : руководство для практикующих врачей / Под ред. М.Г. Романцова, Т.В. Сологуб, Ф.И. Ершова - М. : Литтерра, 2009. - 664 с. - ISBN 978-5-9704-0980-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785904090180.html>
14. Сетдикова Н.Х., ФАРМАКОТЕРАПИЯ ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ / Н.Х. Сетдикова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/970409039V0004.html>
15. Тузлукова Е.Б., ФАРМАКОТЕРАПИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ / Е.Б. Тузлукова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/970409039V0003.html>
16. Чазов Е.И., Рациональная фармакотерапия сердечно-сосудистых заболеваний : руководство для практикующих врачей / под общ. ред. Е. И. Чазова, Ю. А. Карпова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Литтерра, 2014. - 1056 с. (Серия "Рациональная фармакотерапия") - ISBN 978-5-4235-0082-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -

URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423500825.html> Неограниченный доступ

19. Аляутдин, Р. Н. Фармакология: руководство к лабораторным занятиям: [Электронный ресурс]: гриф Минобрнауки России. / Аляутдин Р.Н.; Зацепилова Т.А., Романов Б.К., Чубарев В.Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 400 с. - (Гриф Минобрнауки России.). - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970410561.html>. - ISBN ISBN 978-5-9704-1056-1.

20. Харкевич, Д. А. Основы фармакологии: учебник / Харкевич Д.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 720 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434925.html>. - ISBN ISBN 978-5-9704-3492-5. - Текст: электронный.

21. Майский, В.В. Фармакология: Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России. / Майский В.В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970402605.html>.

22. Харкевич, Д. А. Фармакология: руководство к лабораторным занятиям: учебное пособие / Харкевич Д.А.; Лемина Е.Ю., Фисенко В.П., Чиченков О.Н., Чурюканов В.В., Шорр В.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 488 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419885.html>. - ISBN ISBN 978-5-9704-1988-5. - Текст: электронный.

23. Венгеровский, А. И. Фармакология. Курс лекций: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Венгеровский А.И. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433225.html>. - ISBN ISBN 978-5-9704-3322-5.

24. Харкевич, Д. А. Фармакология. Тестовые задания: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Харкевич Д.А.; Лемина Е.Ю., Овсянникова Л.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423806.html>. - ISBN 978-5-9704-2380-6.

25. Фармакология. Руководство к лабораторным занятиям: Учебное пособие / Р. Н. Аляутдин, Т. А. Зацепилова [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 400 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-1056-1. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 120

26. Фармакология в вопросах и ответах: учебное пособие / под ред. А. Рамачандрана; пер. с англ. под ред. Р. Н. Аляутдина, В. Ю. Балабаньяна. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 560 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-1191-9. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 757

27. Харкевич, Д. А. Фармакология: учебник / Д. А. Харкевич. - Изд. 10-е, испр., перераб., и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с.: ил. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 548

28. Машковский, М. Д. Лекарственные средства: пособие для врачей / М. Д. Машковский. - 16-е изд. перераб., испр. и доп. - Москва: Новая волна: Издатель Умеренков, 2010. - 1216 с. - ISBN 978-5-7864-0218-7 (Новая волна). - ISBN 978-5-94368-054-0 (Изд. Умеренков). - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 756

29. Люлльман, Хайнц. Фармакология: атлас / Х. Люлльман, К. Мор, Л. Хайн; пер. с англ., под ред. А. А. Свистунова. - Москва: Практическая медицина, 2016. - 384 с.: цв. ил. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 4

30. Майский, В. В. Фармакология: учебное пособие для вузов / В. В. Майский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 400 с.: ил. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 6

31. Фармакология (тестовые задания) : учебное пособие / Под ред. Д. А. Харкевича. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2005. - 455 с. - ISBN 5-89481-283-6. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 753

32. Петров, В. Е. Фармакология. Рабочая тетрадь: пособие для подготовки к занятиям / В. Е. Петров, В. Ю. Балабаньян; под ред. Р. Н. Аляутдина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-0381-5. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 751

33. Биохимическая фармакология: учебное пособие / под ред.: П. В. Сергеева, Н. Л. Шимановского. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2010. - 624 с.: ил. - ISBN 978-5-8948-1848-1. - Текст: непосредственный.

Экземпляров: 30

Журналы:

- 1.Биофармацевтический журнал
- 2.Вестник фармации
- 3.Фармация
- 4.Химико-фармацевтический журнал

9. Аттестация по дисциплине

Аттестация проводится в формате зачета.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения аттестации представлен в Приложении к РПД.

11. Сведения о ежегодном пересмотре и обновлении РПД

Дата	№ протокола заседания кафедры	Внесенные изменения, либо информации об отсутствии необходимости изменений

12. Оформление, размещение, хранение РПД

Электронная версия рабочей программы дисциплины размещена в образовательном портале edu.usma.ru на странице дисциплины. Бумажная версия рабочей программы дисциплины с реквизитами, в прошитом варианте представлена на кафедре в составе учебно-методического комплекса дисциплины.

13. Полный состав УМК дисциплины включает:

– ФГОС ВО специальности по специальности 31.08.37 Клиническая фармакология (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России №104 от 02.02.2022 г.;

– Профессиональный стандарт 02.061 «Врач-клинический фармаколог», утвержденного приказом Минтруда России № 477н от 31.07.2020 г.

– Рабочая программа дисциплины (РПД), одобренная соответствующей методической комиссией специальности, утвержденная проректором по учебной и воспитательной работе, подпись которого заверена печатью учебно-методического управления. К РПД прилагаются рецензии.

– Тематический *календарный* план лекций на *текущий* учебный год (семестр);

– Тематический *календарный* план практических занятий (семинаров, коллоквиумов, лабораторных работ и т.д.) на *текущий* учебный год (семестр);

– Учебные задания для ординаторов: к каждому практическому /семинарскому/ лабораторному занятию методические рекомендации к их выполнению;

– Методические рекомендации к самостоятельной работе обучающегося;

– Информация о всех видах и сроках аттестационных мероприятий по дисциплине.

– Программа подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (перечень вопросов к зачету, экзамену).

– Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.