

№ ФАРМ-18

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО СОГМА  
Минздрава России

О.В. Ремизов

«24» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Биологическая химия»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,  
утвержденной 24.05.2023 г.

Специальность 33.05.01 Фармация (специалитет)  
Форма обучения очная  
Срок освоения ОПОП ВО 5 лет  
Кафедра биологической химии

Владикавказ, 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации «27» марта 2018 г. № 219

2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация,  
ФАРМ- 18-01-19;  
ФАРМ- 18-02-20;  
ФАРМ - 18-03-21;  
ФАРМ - 18-04-22;  
ФАРМ - 18-05-23;

утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России 24 мая 2023 г., протокол № 8.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 18мая 2023 г., протокол № 8.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 23 мая 2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 23мая 2023 г., протокол № 8.

**Разработчики рабочей программы:**

Зав.кафедрой биологической химии,  
доцент



Гурина А.Е.

Доцент кафедры биологической  
химии, к.м.н.



Лолаева А.Т.

**Рецензенты:**

Заведующий кафедрой химии и физики ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России,  
д.х.н., Калагова Р.В.

Главный врач ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Владикавказ»,  
Саидов Н.С.

### **Содержание рабочей программы**

---

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
13. ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1. **Наименование дисциплины:** Биологическая химия

2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы**

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	Предмет, методы и задачи биологической химии. Аминокислоты, пептиды, белки: классификация, строение, общие свойства	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях.	Уметь пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет и учебным Интернет-порталом для профессиональной деятельности;	Владеть методами медико-биологических наук
2.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для	Строение, свойства и функции белков. Структурная организация белков, связи, стабилизирующие структуру белков	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных	Строение, свойства и функции белков; связи, стабилизирующие структуру белка. Основные физико-химические	Уметь произвести высаливание белков, анализировать результаты практических работ. Объяснять	Владеть методами химического осаждения белков

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.		средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	свойства белков: высокая вязкость, диффузия, диализ, оптическая активность, подвижность в электрическом поле, осмотическое давление, денатурация белков (факторы денатурации), молекулярная масса белков, необратимое осаждение. Методы осаждения белков: необратимое (солями тяжелых металлов, алколоидными реактивами, минеральными кислотами, органическими кислотами, при нагревании),	биологические функции белков	

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					обратимые (органическими растворителями, концентрированными растворами нейтральных солей). Биологические функции белков.		
3.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	Физико-химические свойства белков	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Строение, свойства и функции белков; связи, стабилизирующие структуру белка. Основные физико-химические свойства белков: высокая вязкость, диффузия, диализ, оптическая активность, подвижность в электрическом поле, осмотическое давление, денатурация	Уметь произвести высаливание белков, анализировать результаты практических работ. Объяснять биологические функции белков	Владеть методами химического осаждения белков

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					белков (факторы денатурации), молекулярная масса белков, необратимое осаждение. Методы осаждения белков: необратимое (солями тяжелых металлов, алколоидными реактивами, минеральными кислотами, органическими кислотами, при нагревании), обратимые (органическими растворителями, концентрированными растворами нейтральных солей). Биологические функции белков.		
4.	ОПК-1.	Способен использовать основные	Строение, свойства и функции сложных белков: хромо -, нуклео -	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и	Классификацию сложных белков. Нуклеопротеиды,	Обнаружить в гидролизате дрожжей:	методами определения $P_n$ водных растворов

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	липо - и гликопротеиды.	химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	характер простетических групп. Глико- и липопротеиды. Хромопротеиды. Характер простетических групп, представители. Фосфопротеиды, структура, представители	а)полипептиды Биуретовым методом; б)пуриновые и пиримидиновые основания серебряной пробой; в)пентозу качественной реакцией; г)фосфорную кислоту молибденовой пробой. Обнаружить геминовую группировку гемоглобина бензидиновым методом.	аминокислот; постановкой биуретовой реакции на полипептиды; постановкой серебряной пробой на пуриновые и пиримидиновые основания
5.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические	Ферменты как биологические катализаторы. Строение и функции ферментов	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы	Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов Структурную организацию ферментов.	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.		лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативного катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа		сока.
6.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Медицинские аспекты энзимологии	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретиров	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.		средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы»). Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных	ать полученные данные.	

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.		
7.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и	Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Трансмембранный перенос веществ. Механизм поступления сигнала в клетку	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Строение биологических мембран. Их роль в обмене веществ и энергии. Молекулярная организация биологических мембран. Биосинтез биологических мембран Основные способы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи	Интерпретировать роль мембран в регуляции метаболизма, транспорте веществ в клетку и удалении метаболитов. Объяснять молекулярные механизмы действия гормонов и других сигнальных молекул на органы-мишени	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач Владеть навыками базовых

№ п/п	Номер/ индекс компете нц и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов. Простая и облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.		технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач
8.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и	Витамины: классификация, биологические функции. Метаболически активные формы витаминов. Витамины как коферменты и лекарственные вещества.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного	Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Биологические функции витаминов. Мета	Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксид азот в молоке. Определить количество	Владеть методами определения витаминов.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		растительного сырья и биологических объектов.	<p>большинство активных форм витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.</p>	витамина «С» в капусте и картофеле.	
9.	ОПК-1.	Способен использовать	Введение в обмен веществ. Понятие о	ИДОПК-1-2 Применяет основные	Общие представления	Уметь провести качественную	Владеть методами проведения

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	биоэнергетике. Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов.	физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП.	реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	качественной реакции на выявление цитохромоксидазы
10.	ОПК-1.	Способен использовать основные	Окислительное фосфорилировании.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и	Окислительное фосфорилирование, факторы	Уметь провести качественную реакцию на	Владеть методами проведения качественной

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.	цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	реакции на выявления цитохромоксидазы
11.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические,	Общий путь катаболизма. Цикл лимонной кислоты. Биологическое значение,	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы	Общие представления об обмене энергии:	Провести качественную реакцию на цитохромоксид	Методикой постановки качественной реакции на

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		<p>физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>	локализация процесса.	анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	<p>катаболические и анаболические процессы. Процесс биологического окисления и сопряженного с ним окислительного фосфорилирования. Цепь транспорта электронов: основные переносчики. Ферментные комплексы дыхательной цепи. Токсическое действие кислорода: перекисное окисление липидов. Обезвреживание токсических форм кислорода.</p>	азу. Интерпретировать результаты эксперимента	цитохромоксидазу
12.	ОПК-1.	Способен использовать	Перекисное окисление липидов. Его роль в	ИДОПК-1-2 Применяет основные	Активные формы	Написать стадии	Методикой постановки

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	норме и патологии. Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	кислорода Источники активных форм кислорода Перекисное окисление липидов Стадии перекисного окисления липидов (инициация, образование свободного радикала (L•), развитие цепи, разрушение структуры липидов) Повреждение клеток в результате перекисного окисления липидов. Что такое микросомы? Ферменты микросомального окисления, локализация	перекисного окисления липидов Определить активность каталазы в сыворотке крови Написать и объяснить механизм антиоксидантной защиты витаминов E и C.	реакции количественного определения каталазы методом Баха и зубковой.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					процесса, характеристика ферментативных реакций. Системы защиты клеток от активных форм кислорода (ферментативные и неферментативные звенья антиоксидантной защиты).		
13.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления	Строение и функции углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для организма.	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента. Объяснять: механизмы транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит; вторично-	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения гексоз в гепатоците. Пути расходования глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты гликолиза.	активного транспорта моносахаридов в кровь;реакциивзаимопревращения галактозы и фруктозы в глюкозу	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.		
14.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях,	Анаэробный гликолиз	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена,	Определять содержание глюкозы в крови. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			сахарный диабет. Диагностическое значение сахарных кривых.		
15.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических	Аэробный гликолиз.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Важнейшие пути аэробного распада глюкозы. Гексозодифосфатный путь: последовательно сть реакций до образования пирувата. Окислительноеде корбокислирован ие пировиноградной кислоты. Судьба ацетил СоА и энергетика аэробного окисления глюкозы. Локализация и	Написать реакции: окисления глюкозы до ПВК; Реакции окислительного декарбокислирования ПВК; Реакции окисления ацетилКоА в ЦТК до СО <sub>2</sub> и воды	Методикой постановки реакции количественного определения пировиноградной кислоты в моче

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			последовательно сть реакций пентозофос- фатного пути окисления глюкозы.		
16.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических	Глюконеогенез. Обмен гликогена. Гликогенозы	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Основные этапы (схему и реакции) глюконеогенеза; пути включения лактата, аминокислот и глицерола в зависимости от физиологического состояния организма; регуляцию гликолиза и глюконеогенеза в печени.	Интерпретировать связь переключения процессов синтеза и распада глюкозы с ритмом питания и физической нагрузкой; пояснять причины и последствия лактоацидоза; Причину гипогликоземи и при остром алкогольном отравлении; причины гипер- и	Методами обнаружения фосфотриоз и молочной кислоты в мышечной ткани

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач				гипогликоземи и.	
17.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Классификация липидов. Эйкозаноиды Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров. Характеристику фосфолипидов,	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гиперхиломикронемии		
18.	ОПК-1.	Способен использо	Биосинтез жирных	ИДОПК-1-2	Схему	Использовать	Методикой

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		<p>вать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>кислот и жиров. Мобилизация жиров, <math>\beta</math>-окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел.</p>	<p>Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.</p>	<p>биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию; основные этапы биосинтеза жиров из углеводов; механизмы гормональной регуляции мобилизации жиров; реакции <math>\beta</math>-окисления жирных кислот, расчет выхода АТФ; реакции синтеза и окисления кетоновых тел, причины и механизмы развития кетоацидоза; роль эйкозаноидов для организма, их биологические</p>	<p>знания о биосинтезе высших жирных кислот и жиров для понимания значения этих процессов в организме здорового человека; объяснять молекулярные механизмы развития ожирения; использовать знания о мобилизации жиров и <math>\beta</math>-окисления жирных кислот для понимания механизмов обеспечения энергией организма при голодании, физической работе,</p>	<p>постановки пробы Легалья на ацетон и реакции Герхарда на ацетоуксусную кислоту</p>

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					эффекты; механизмы действия лекарств ингибиторов синтеза эйкозаноидов	– переохлаждения; интерпретировать результаты биохимических исследований крови и мочи при кетонемии и кетонурии.	
19.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональ	Обмен и функции холестерина, его структура, роль как предшественника стероидных гормонов. Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ и их транспорт в организме. Механизмы мобилизац	Применять знания об обмене холестерина для понимания основ рационального питания, профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерина и желчных кислот для понимания молекулярных	Методом Илька - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		ных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			ии ТАГ из депо как источника энергии Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс $\beta$ -окисления. Строение и функции холестерина. Основные пути синтеза и распада холестерина.	механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний		
20.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных	Обмен белков и аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в ЖКТ.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Основы полноценного белкового питания, обеспечивающего о поддержание азотистого баланса. Этапы переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности синтеза и активации	Использовать знания о составе белков пищи для понимания основ рационального питания; интерпретировать результаты анализа желудочного сока при заболеваниях ЖКТ; определить	Методом количественного определения активности пепсина желудочного сока

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		<p>препаратов. Способен применять знания о морфофункциональ ных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>			<p>протеолитически х пищеварительны х ферментов. Конечные продукты ферментативног о гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот. Роль пристеночного пищеварения. Гниение белков в толстом кишечнике обезвреживание продуктов гниения в печени. Состав желудочного сока. Патологические изменения кислотности желудочного сока, их диагностическое</p>	<p>активность пепсина исследуемого желудочного сока; обнаружить в исследуемом желудочном соке патологически е компоненты (молочную кислоту, кровь)</p>	

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					значение.		
21.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Катаболизм аминокислот: транسمетилирование, дезаминирование и декарбоксилирование. Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Процессы трансаминирования и способы дезаминирования аминокислот, биологическое значение этих процессов. Декарбоксилирование, образование биогенных аминов, их роль в организме. Пути утилизации биогенных аминов. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени; роль коффициента де Ритиса.	Написать реакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Уметь объяснить биологические эффекты биогенных аминов.	Методикой проведения реакции трансаминирования (обнаружение ПВК раствором динитрофенилгидрозином)

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
22.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Обмен отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина, метионина).	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Химические реакции, осуществляющиеся по специфическому радикалу. Роль серина и глицина в образовании производных фолиевой кислоты, необходимых для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регенерации метионина. Значение метионина как донора метильной группы для синтеза различных соединений, примеры реакций трансметилирова	Использовать знания об обмене некоторых аминокислот (серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина) для понимания их специфических функций в организме здорового человека. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В <sub>12</sub> в процессе трансметилирования. Объяснять причины возникновения наследственных заболеваний,	Методикой определения креатинина и гомогентизиновой кислоты в исследуемой моче.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					<p>ния. Особенности обмена фенилаланина, тирозина и гистидина в разных тканях. Физиологические функции биогенных аминов. Энзимопатии, связанные с дефектами определенных ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тироина.</p>	<p>связанных с нарушением обмена отдельных аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия и др.). Интерпретировать результаты определения креатинина в моче для оценки функционального состояния мышц и почек. Объяснять значение биогенных аминов для нормального функционирования организма и молекулярные основы лечения заболеваний,</p>	

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
						связанных с изменением их содержания (болезнь Паркинсона).	
23.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в	Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Источники аммиака и реакции его обезвреживания в организме. Реакции процесса биосинтеза мочевины (орнитиновый цикл). Причины и последствия нарушения синтеза и выделения мочевины. Пути использования безазотистых остатков аминокислот для синтеза глюкозы и кетоновых тел. Колебания остаточного азота в норме и	Написать реакции прямого окислительного дезаминирования и транздезаминирования. Написать реакции амидирования. написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники атомов азота молекулы мочевины.	Методикой определения мочевины в моче

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		организме человека для решения профессиональных задач			патологии	Описать наследственные патологии – энзимопатии в цикле синтеза мочевины.	
24.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеопротеидов.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Структуру нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК и РНК. Функции нуклеотидов и их производных в обмене веществ у эукариотов. Основной синтез мононуклеотидов в (АМФ, ГМФ). Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. «Запасные пути» синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Образование	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Написать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Использовать знания о путях синтеза и распада нуклеотидов для понимания патогенеза заболеваний, связанных с нарушением их метаболизма. Объяснять	Проведением мурексидной реакцией. Методикой обнаружения мочевой кислоты в моче

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		процессах в организме человека для решения профессиональных задач			дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты, вызванные ингибированием синтеза дезоксирибонуклеотидов. Нарушения, приводящие к развитию подагры и синдрома Леша-Нихана. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба.	действие противовирусных и противоопухолевых препаратов – ингибиторов ферментов синтеза рибонуклеотидов.	
25.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для	Гормональная регуляция обмена веществ. Классификация и номенклатура гормонов. Белково-пептидные гормоны. Йодтиронины.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных	Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные	Применять знания о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ и функций организма для	Методикой постановки цветных реакций на инсулин (биуретовая реакция на обнаружение пептидных связей);

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Внутриклеточные посредники действия белково-пептидных гормонов.	понимания биохимических основ гомеостаза и адаптации.	реакцией Фолы; постановкой цветных реакций на адреналин.
26.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки,	Стероидные гормоны.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств,	Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы	Применять знания о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ и функций организма для понимания	Методикой постановки цветных реакций на инсулин (биуретовая реакция на обнаружение пептидных связей); реакцией Фолы;

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Внутриклеточные посредники действия белково-пептидных гормонов.	биохимических основ гомеостаза и адаптации.	постановкой цветных реакций на адреналин.
27.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы	Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина. ДНК-технологии получения инсулина.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная	Определять содержание глюкозы в крови. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		растительного сырья и биологических объектов.	регуляция активности ферментов. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Диагностическое значение сахарных кривых.		
28.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных	Биохимия крови. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема. Гемоглобинопатия.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических	Кровь – жидкая ткань. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема, локализ, регуляция этого процесса. Транспорт кислорода	Характеризовать белковые фракции крови. Называть «белки острой фазы», важнейшие азотсодержащие соединения, микро- и макроэлектролиты	Проведением бензидиновой пробы на кровь. Методикой проведения пробы Вельтмана на коллоидоустойчивость

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		<p>средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>		объектов.	<p>кровью, кооперативный механизм функционирования молекул гемоглобина человека. Гемоглобинопатия. Транспорт диоксида углерода кровью. Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как метаболические лекарственные средства. Клиническое</p>		

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					значение биохимического анализа крови.		
29.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения	Биохимия печени. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. Диагностика желтух.	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника.	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочнокишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и соответствующие нарушения процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина.	Методикой определения билирубина; методикой определения желчных пигментов в исследуемой моче.

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		профессиональных задач			Биохимические методы диагностики заболевания печени. Количественное определение холестерина в сыворотке крови энзиматическим калориметрическим методом.	Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина.	
30.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен	Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов (гормонов, ферментов и т.д). основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов. Ферментативный анализ	Объяснять принципы применения ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Объяснять принципы проведения ферментативного анализа биологических субстратов.	Владеть методом обнаружения пенициллина реакцией с гидроксимином.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач			биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов. Биохимические основы генно-инженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и др. лекарственных средств.		
31.	ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и	Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Обезвреживание ксенобиотиков. Роль	ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного	Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. Биотрансформация лекарственных	Объяснять молекулярные механизмы детоксикационной функции печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов и ксенобиотиков.	Владеть методом обнаружения пиридоксальной кислоты в моче.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	печени обезвреживании ксенобиотиков	в растительного сырья и биологических объектов.	веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме.	Объяснять молекулярные механизмы биотрансформации лекарственных веществ, явления привыкания к лекарствам, индивидуальную чувствительность к ним, прогнозировать последствия применения лекарственных препаратов. Объяснять молекулярные механизмы токсичного действия этанола и продуктов его метаболизма; молекулярные механизмы химического	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
						канцерогенеза	
32.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Предмет, методы и задачи биологической химии. Аминокислоты, пептиды, белки: классификация, строение, общие свойства	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и	Знать химическую и биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме в разных возрастных группах на молекулярном и клеточном уровнях.	Уметь пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет и учебным Интернет-порталом для профессиональной деятельности;	Владеть методами медико-биологических наук

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				патологических процессов в организме человека			
33.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Строение, свойства и функции белков. Структурная организация белков, связи, стабилизирующие структуру белков	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и	Строение, свойства и функции белков; связи, стабилизирующие структуру белка. Основные физико-химические свойства белков: высокая вязкость, диффузия, диализ, оптическая активность, подвижность в электрическом поле, осмотическое давление, денатурация белков (факторы денатурации), молекулярная масса белков, необратимое осаждение. Метод	Уметь произвести высаливание белков, анализировать результаты практических работ. Объяснять биологические функции белков	Владеть методами химического осаждения белков

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				патологических процессов в организме человека	ы осаждения белков: необратимое (солями тяжелых металлов, алколоидными реактивами, минеральными кислотами, органическими кислотами, при нагревании), обратимые (органическими растворителями, концентрированными растворами нейтральных солей).Биолгогические функции белков.		
34.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических	Физико-химические свойства белков	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях,	Строение, свойства и функции белков; связи, стабилизирующие структуру белка. Основные физико-химические	Уметь произвести высаливание белков, анализировать результаты практических работ. Объяснять	Владеть методами химического осаждения белков

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		процессах в организме человека для решения профессиональных задач		физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	свойства белков: высокая вязкость, диффузия, диализ, оптическая активность, подвижность в электрическом поле, осмотическое давление, денатурация белков (факторы денатурации), молекулярная масса белков, необратимое осаждение. Методы осаждения белков: необратимое (солями тяжелых металлов, алколоидными реактивами, минеральными кислотами, органическими кислотами, при нагревании),	биологические функции белков	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					обратимые (органическими растворителями, концентрированными растворами нейтральных солей). Биологические функции белков.		
35.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Строение, свойства и функции сложных белков: хромо -, нуклео - липо - и гликопротеиды.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и	Классификацию сложных белков. Нуклеопротеиды, характер простетических групп. Глико- и липопротеиды. Хромопротеиды. Характер простетических групп, представители. Фосфопротеиды, структура, представители	Обнаружить в гидролизате дрожжей: а) полипептиды Биуретовым методом; б) пуриновые и пиримидиновые основания серебряной пробой; в) пентозу качественной реакцией; г) фосфорную кислоту молибденовой пробой. Обнаружить геминовую группировку гемоглобина	методами определения $R_n$ водных растворов аминокислот; постановкой биуретовой реакции на полипептиды; постановкой серебряной пробой на пуриновые и пиримидиновые основания

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека		бензидиновым методом.	
36.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Ферменты как биологические катализаторы. Строение и функции ферментов	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и	Знать роль ферментов в химических реакциях как биокатализаторов Структурную организацию ферментов. Понятие о коферментах, кофакторах, простетической группе. значение активного центра в ферментативном катализе, специфичность действия ферментов. отличие ферментативно	Определять активность амилазы слюны. Интерпретировать результаты исследования и делать выводы.	Владеть методами определения амилазы слюны; методами определения активности пепсина желудочного сока.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	го катализа от действия неферментативных катализаторов. Механизм и кинетику ферментативного катализа		
37.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Медицинские аспекты энзимологии	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и	Виды регуляции активности ферментов (ингибирование, активирование). Виды активирования по типу срочной и быстрой регуляции, хронической адаптации. Виды ингибирования: необратимое и обратимое, конкурентное и неконкурентное. Что такое антиметаболиты? Регуляторные ферменты и их	Определять влияние активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны. Интерпретировать полученные данные.	Методами определения влияния активатора и неспецифического ингибитора на активность амилазы слюны

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	роль в биологических процессах. Аллостерическая регуляция олигомерных ферментов (аллостерические «эффекторы» или «модуляторы». Влияние положительных и отрицательных эффекторов. Регуляция в клетке концентрации ферментативных молекул. Уровни регуляции активности ферментов. Применение ферментов в медицине.		

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
38.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Трансмембранный перенос веществ. Механизм поступления сигнала в клетку	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Строение биологических мембран. Их роль в обмене веществ и энергии. Молекулярная организация биологических мембран. Биосинтез биологических мембран Основные способы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов. Простая и облегченная	Интерпретировать роль мембран в регуляции метаболизма, транспорте веществ в клетку и удалении метаболитов. Объяснять молекулярные механизмы действия гормонов и других сигнальных молекул на органы-мишени	Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональных задач Владеть навыками базовых технологий поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					диффузия. Активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.		образовательных ресурсов, превращения прочитанного в средство для решения биохимических, а в дальнейшем профессиональны х задач
39.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункционал ьных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме	Витамины: классификация, биологические функции. Метаболически активные формы витаминов. Витамины как коферменты и лекарственные вещества.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и	Определение и классификацию витаминов. Структуру водорастворимы х и жирорастворим ых витаминов. Биологические функции витаминов. Мета	Уметь провести качественные реакции на витамины группы «В». Обнаружить альдегидоксид азу в молоке. Определить количество	Владеть методами определения витаминов.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		человека для решения профессиональных задач		патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	болически активные формы витаминов. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Провитамины, механизм их действия и медицинское применение. Нарушения обмена веществ и патологические состояния, возникающие при недостаточности данных витаминов.	витамина «С» в капусте и картофеле.	
40.	ОПК-2.	Способен	Введение в обмен	ИДОПК-2-1	Общие	Уметь провести	Владеть методами

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	веществ. Понятие о биоэнергетике. Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов.	Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Понятие о биологическом окислении. Набор переносчиков электронов в дыхательной цепи. Проблема донора и акцептора электронов. Понятие об ЭХП.	качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	проведения качественной реакции на выявление цитохромоксидазы
41.	ОПК-2.	Способен	Окислительное	ИДОПК-2-1	Окислительноеф	Уметь провести	Владеть методами

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	фосфорилировании.	Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	офосфорилировании, факторы необходимые для данного процесса. Теория сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Локализация пунктов сопряжения в дыхательной цепи. Коэффициент P/O и возможные его значения. Альтернативные пути переноса электронов.	качественную реакцию на цитохромоксидазу; интерпретировать результаты эксперимента	проведения качественной реакции на выявление цитохромоксидазы
42.	ОПК-2.	Способен	Общий путь	ИДОПК-2-1	Общие	Провести	Методикой

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	катаболизма. Цикл лимонной кислоты. Биологическое значение, локализация процесса.	Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	представления об обмене энергии: катаболические и анаболические процессы. Процесс биологического окисления и сопряженного с ним окислительного фосфорилирования. Цепь транспорта электронов: основные переносчики. Ферментные комплексы дыхательной цепи. Токсическое действие кислорода: перекисное окисление липидов. Обезвреживание токсических форм кислорода.	качественную реакцию на цитохромоксидазу. Интерпретировать результаты эксперимента	постановки качественной реакции на цитохромоксидазу

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
43.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Перекисное окисление липидов. Его роль в норме и патологии. Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Активные формы кислорода Источники активных форм кислорода Перекисное окисление липидов Стадии перекисного окисления липидов (инициация, образование свободного радикала (L•), развитие цепи, разрушение структуры липидов) Повреждение клеток в результате перекисного окисления липидов. Что такое микросомы? Ферменты микросомального	Написать стадии перекисного окисления липидов Определить активность каталазы в сыворотке крови Написать и объяснить механизм антиоксидантной защиты витаминов E и C.	Методикой постановки реакции количественного определения каталазы методом Баха и зубковой.

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					кисления, локализация процесса, характеристика ферментативных реакций. Системы защиты клеток от активных форм кислорода (ферментативные и неферментативные звенья антиоксидантной защиты)		
44.	ОПК-2.	ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных	Строение и функции углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.	Энергетическую ценность углеводов. Классификацию углеводов. Строение моносахаридов, олигосахаридов, гомо- и гетерополисахаридов, их свойства. Значение углеводов для	Уметь определять активность амилазы; интерпретировать результаты эксперимента. Объяснять: механизмы транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит;	Владеть методами проведения гидролиза сахарозы, постановки цветных реакций на крахмал и гликоген

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		задач		ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	организма. Значение полостного и пристеночного пищеварения (особенности пристеночного пищеварения). Механизм транспорта моносахаридов из полости кишечника в энтероцит. Вторично-активный транспорт моносахаридов в кровь. Химические реакции взаимопревращения гексоз в гепатоците. Пути расщепления глюкозы в организме. Гликолиз. Ферменты	вторично-активного транспорта моносахаридов в кровь; реакции взаимопревращения галактозы и фруктозы в глюкозу	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					гликолиза. Субстратное фосфорилирование, как источник образования энергии при гликолизе. Энергетический выход гликолиза.		
45.	ОПК-2.	ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Анаэробный гликолиз	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих веществах. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного	Определять содержание глюкозы в крови. Интерпретировать полученные данные	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	обмена, сахарный диабет. Диагностическое значение сахарных кривых.		
46.	ОПК-2.	ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Аэробный гликолиз.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с	Важнейшие пути аэробного распада глюкозы. Гексозодифосфатный путь: последовательно образование пирувата. Окислительное декарбоксилирование пирувиноградной кислоты. Судьба ацетил СоА и энергетика аэробного окисления глюкозы.	Написать реакции: окисления глюкозы до ПВК; Реакции окислительного декарбоксилирования ПВК; Реакции окисления ацетилКоА в ЦТК до CO <sub>2</sub> и воды	Методикой постановки реакции количественного определения пирувиноградной кислоты в моче

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Локализация и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы.		
47.	ОПК-2.	ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Глюконеогенез. Обмен гликогена. Гликогенозы	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с	Важнейшие пути аэробного распада глюкозы. Гексозодифосфатный путь: последовательность реакций до образования пирувата. Окислительное декарбоксилирование пируватоуксусил-КоА в ЦТК до СО <sub>2</sub> и воды. Судьба ацетил-СоА и энергетика аэробного окисления глюкозы.	Написать реакции: окисления глюкозы до ПВК; Реакции окислительного декарбоксилирования ПВК; Реакции окисления ацетил-КоА в ЦТК до СО <sub>2</sub> и воды	Методикой постановки реакции количественного определения пировиноградной кислоты в моче

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Локализация и последовательность реакций пентозофосфатного пути окисления глюкозы.		
48.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Классификация липидов. Эйкозаноиды. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с	Строение и функции липидов организма человека. Классификацию липидов. Характеристику жирных кислот, входящих в состав тканей организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и их биологическая роль. Представителей нейтральных жиров.	Использовать знания о переваривании и всасывании липидов для понимания этих процессов в норме и для объяснения симптомов, возникающих при их нарушении. Интерпретировать результаты биохимических исследований крови при гиперхиломикронемии	Владеть методами эмульгирования жира; исследования активности панкреатической липазы

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				<p>пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека</p>	<p>Характеристику фосфолипидов, гликолипидов и др. сложных жиров. Процессы переваривания и ассимиляции жиров, последствия их нарушений. Строение и функции липопротеинов, образования и превращения ЛПОНП, диагностическое значение определения липопротеинов крови при некоторых патологиях липидного обмена. Причины и клинические проявления гиперхиломикронемии</p>		

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					и		
49.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Биосинтез жирных кислот и жиров. Мобилизация жиров, $\beta$ -окисление жирных кислот. Синтез и использование кетонных тел.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию; основные этапы биосинтеза жиров из углеводов; механизмы гормональной регуляции мобилизации жиров; реакции $\beta$ -окисления жирных кислот, расчет выхода АТФ; реакции синтеза и окисления кетонных тел, причины и механизмы развития кетоацидоза; роль эйкозаноидов для организма, их	Использовать знания о биосинтезе высших жирных кислот и жиров для понимания значения этих процессов в организме здорового человека; объяснять молекулярные механизмы развития ожирения; использовать знания о мобилизации жиров и $\beta$ -окисления жирных кислот для понимания механизмов обеспечения энергией организма при голодании,	Методикой постановки пробы Легалья на ацетон и реакции Герхарда на ацетоуксусную кислоту

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				человека	биологические эффекты; механизмы действия лекарств ингибиторов синтеза эйкозаноидов	физической работе, переохлаждени и; интерпретиров ать результаты биохимически х исследований крови и мочи при кетонемии и кетонурии.	
50.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункционал ьных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Обмен и функции холестерола, его структура, роль как предшественника стероидных гормон ов. Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.	ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Схему биосинтеза высших жирных кислот и его регуляцию. Основные этапы биосинтеза жиров из углеводов, особенности биосинтеза жиров в печени и жировой ткани; регуляцию этих процессов. Пути биосинтеза ТАГ	Применять знания об обмене холестерола для понимания основ рационального питания, профилактики атеросклероза и его последствий. Использовать знания об обмене холестерола и желчных	Методом Илька - определение концентрации холестерина в сыворотке крови

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					и их транспорт в организме. Механизмы мобилизации ТАГ из депо как источника энергии Причины возникновения ожирения и его возможные последствия. Катаболизм жирных кислот (высших жирных кислот, особенности окисления ненасыщенных жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода). Энергетический баланс $\beta$ -окисления. Строение и функции холестерина.	кислот для понимания молекулярных механизмов развития атеросклероза, желчнокаменной болезни и принципов их лечения. Интерпретировать результаты биохимических анализов содержания холестерина и липопротеинов крови	

№ п/п	Номер/ индекс компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					Основные пути синтеза и распада холестерина. Этапы синтеза и конъюгации желчных кислот, их роль в переваривании липидов и обмене холестерина. Роль нарушения обмена холестерина для понимания патогенеза заболеваний		
51.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для	Обмен белков и аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в ЖКТ.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических	Основы полноценного белкового питания, обеспечивающего поддержание азотистого баланса. Этапы переваривания белков в желудочно-кишечном	Использовать знания о составе белков пищи для понимания основ рационального питания; интерпретировать результаты анализа желудочного	Методом количественного определения активности пепсина желудочного сока

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		решения профессиональных задач		<p>процессах в организме человека.</p> <p>ИДОПК-2-2</p> <p>Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека</p>	<p>тракте.</p> <p>Особенности синтеза и активации протеолитических пищеварительных ферментов.</p> <p>Конечные продукты ферментативного гидролиза и механизмы абсорбции аминокислот.</p> <p>Роль пристеночного пищеварения.</p> <p>Гниение белков в толстом кишечнике</p> <p>обезвреживание продуктов гниения в печени.</p> <p>Состав желудочного сока.</p> <p>Патологические изменения</p>	<p>сока при заболеваниях ЖКТ;</p> <p>определить активность пепсина исследуемого желудочного сока;</p> <p>обнаружить в исследуемом желудочном соке патологические компоненты (молочную кислоту, кровь)</p>	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					кислотности желудочного сока, их диагностическое значение.		
52.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Катаболизм аминокислот: трансметилирование, дезаминирование и декарбоксилирование. Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей,	Процессы трансаминирования и способы дезаминирования аминокислот, биологическое значение этих процессов. Декарбоксилирование, образование биогенных аминов, их роль в организме. Пути утилизации биогенных аминов. Диагностическое значение определения трансаминаз при патологии сердца и печени; роль	Написать реакции трансаминирования (схему пиридоксалевого катализа). Написать пути разрушения гистамина и других биогенных аминов. Уметь объяснить биологические эффекты биогенных аминов.	Методикой проведения реакции трансаминирования (обнаружение ПВК раствором динитрофенилгидрозином)

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	коэффициента де Ритиса.		
53.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Обмен отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина, метионина).	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических	Химические реакции, осуществляющиеся по специфическому радикалу. Роль серина и глицина в образовании производных фолиевой кислоты, необходимых для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регенерации метионина. Значение метионина как донора метильной группы для синтеза	Использовать знания об обмене некоторых аминокислот (серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина) для понимания их специфических функций в организме здорового человека. Объяснить значение фолиевой кислоты и витамина В <sub>12</sub> в процессе трансметилирования.	Методикой определения креатинина и гомогентизиновой кислоты в исследуемой моче.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				состояний и патологических процессов в организме человека	различных соединений, примеры реакций трансметилирования. Особенности обмена фенилаланина, тирозина и гистидина в разных тканях. Физиологические функции биогенных аминов. Энзимопатии, связанные с дефектами определенных ферментов специфических путей катаболизма фенилаланина и тироина.	Объяснять причины возникновения наследственных заболеваний, связанных с нарушением обмена отдельных аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия и др.). Интерпретировать результаты определения креатинина в моче для оценки функционального состояния мышц и почек. Объяснять значение биогенных аминов для нормального функционирования организма	

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
						и молекулярные основы лечения заболеваний, связанных с изменением их содержания (болезнь Паркинсона).	
54.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного	Источники аммиака и реакции его обезвреживания в организме. Реакции процесса биосинтеза мочевины (орнитиновый цикл). Причины и последствия нарушения синтеза и выделения мочевины. Пути использования безазотистых остатков аминокислот для	Написать реакции прямого окислительного дезаминирования и трансдезаминирования. Написать реакции амидирования. написать уравнения реакций синтеза мочевины, нуждающихся в энергии АТФ. Объяснить источники	Методикой определения мочевины в моче

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	синтеза глюкозы и кетоновых тел. Колебания остаточного азота в норме и патологии	атомов азота молекулы мочевины. Описать наследственные патологии – энзимопатии в цикле синтеза мочевины.	
55.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеопротеидов.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от	Структуру нуклеотидов. Мономеры, используемые на синтез ДНК и РНК. Функции нуклеотидов и их производных в обмене веществ у эукариотов. Основной синтез мононуклеотидов в (АМФ, ГМФ). Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. «Запасные пути»	Написать структуры мононуклеотидов (АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, ТМФ). Написать пуриновое ядро, указать соединения, образующие это ядро. Использовать знания о путях синтеза и распада нуклеотидов для понимания патогенеза	Проведением мурексидной реакцией. Методикой обнаружения мочевой кислоты в моче

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	синтеза нуклеотидов. Ферменты этих процессов. Образование дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты, вызванные ингибированием синтеза дезоксирибонуклеотидов. Нарушения, приводящие к развитию подагры и синдрома Леша-Нихана. Ферментативный гидролиз экзогенных нуклеотидов в ЖКТ, конечные продукты, их судьба.	заболеваний, связанных с нарушением их метаболизма. Объяснять действие противовирусных и противоопухолевых препаратов – ингибиторов ферментов синтеза рибонуклеотидов.	
56.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункционал	Гормональная регуляция обмена веществ. Классификация и номенклатура гормонов.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекар	Основные механизмы регуляции метаболизма	Применять знания о молекулярных механизмах	Методикой постановки цветных реакций на инсулин

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		ьных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Белково-пептидные гормоны. Йодтиронины.	ственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	живых систем. Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Внутриклеточные посредники действия белково-пептидных гормонов.	регуляции обмена веществ и функций организма для понимания биохимических основ гомеостаза и адаптации.	(биуретовая реакция на обнаружение пептидных связей); реакцией Фоля; постановкой цветных реакций на адреналин.
57.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных	Стероидные гормоны	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на	Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем.	Применять знания о молекулярных механизмах регуляции	Методикой постановки цветных реакций на инсулин (биуретовая реакц

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Гормоны. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных гормонов. Внутриклеточные посредники действия белково-пептидных гормонов.	обмена веществ и функций организма для понимания биохимических основ гомеостаза и адаптации.	ия на обнаружение пептидных связей); реакцией Фолы; постановкой цветных реакций на адреналин.
58.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях,	Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина. ДНК-технологии получения инсулина.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о	Источники глюкозы в крови. Понятие о глюкозе крови и других редуцирующих	Определять содержание глюкозы в крови. Интерпретировать	Владеть ортотолуидиновым методом определения сахара крови.

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	вещества. Пути использования глюкозы в клетке. Гормональная регуляция активности ферментов. Пути использования глюкозо-6-фосфата в клетке. Нарушения углеводного обмена, сахарный диабет. Диагностическое значение сахарных кривых.	полученные данные	
59.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических	Биохимия крови. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема. Гемоглобинопатия.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных	Кровь – жидкая ткань. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин.	Характеризовать белковые фракции крови. Называть «белки острой фазы»,	Проведением бензидиновой пробы на кровь. Методикой проведения пробы Вельтмана на

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Биосинтез гема, локализ, регуляция этого процесса. Транспорт кислорода кровью, кооперативный механизм функционирования молекул гемоглобина человека. Гемоглобинопатия. Транспорт диоксида углерода кровью. Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Активаторы плазминогена и	важнейшие азотсодержащие соединения, микро- и макроэлектролиты	коллоидоустойчивость

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
					протеолитические ферменты как метаболические лекарственные средства. Клиническое значение биохимического анализа крови.		
60.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Биохимия печени. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. Диагностика желтух.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и	Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Обезвреживание	Написать структуру гема. Отобразить схему усвоения железа на уровне желудочнокишечного тракта. Уметь объяснить значение апоферритина, ферритина. Написать схему синтеза гема. Показать на схеме возможные дефекты ферментов и	Методикой определения билирубина; методикой определения желчных пигментов в исследуемой моче.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
				взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника. Биохимические методы диагностики заболевания печени. Количественное определение холестерина в сыворотке крови энзиматическим калориметрическим методом.	соответствующее нарушение процесса. Написать схему катаболизма гемоглобина. Написать реакции обезвреживания непрямого билирубина.	
61.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для	Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических	Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов (гормонов, ферментов и т.д). основные принципы разработки и	Объяснять принципы применения ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Объяснять принципы проведения ферментативно	Владеть методом обнаружения пенициллина реакцией с гидроксимином.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		решения профессиональных задач		процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	конструированы системы для биотестирования гормонов. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов. Биохимические основы генно-инженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и др. лекарственных средств.	го анализа биологических субстратов.	
62.	ОПК-2.	Способен применять знания о морфофункциональных	Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов.	ИДОПК-2-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного	Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных	Объяснять молекулярные механизмы детоксикационной функции	Владеть методом обнаружения пиридоксальной кислоты в моче.

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
		особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Липосомы как носители лекарств. Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Обезвреживание ксенобиотиков. Роль печени в обезвреживании ксенобиотиков.	средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека. ИДОПК-2-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	препаратов. Липосомы как носители лекарств. Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме.	печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов и ксенобиотиков. Объяснять молекулярные механизмы биотрансформации лекарственных веществ, явления привыкания к лекарствам, индивидуальную чувствительность к ним, прогнозировать последствия применения лекарственных препаратов. Объяснять молекулярные механизмы токсического действия	

№ п/п	Номер/ индекс компете нц и	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
						этанола и продуктов его метаболизма; молекулярные механизмы химического канцерогенеза	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» является дисциплиной обязательной части Блока I ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация.

### 4. Объем дисциплины

№ п/п	Вид работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестр		
				4	5	
				Количество часов		
1	2	3	4	5	6	
1. __	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b>	<b>3,1</b>	<b>112</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	
2. __	Лекции (Л)	1	36	18	18	
3. __	Клинические практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	
4. __	Семинары (С)	-	-	-	-	
5. __	Лабораторные работы (ЛР)	2,1	76	38	38	
6. __	<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	<b>1,9</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	
7. __	<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-	-	
		экзамен (Э)	<b>1</b>	<b>36</b>	-	36
8. __	<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	-	<b>216</b>	<b>90</b>	<b>126</b>
		<b>ЗЕТ</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2,5</b>	<b>3,5</b>

### 5. Содержание дисциплины

№ п/п	№ семестра	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. __	4	Предмет, методы и задачи биологической химии. Аминокислоты, пептиды, белки: классификация, строение, общие свойства	2	2	-	-	4	фронтальный устный опрос;
2. __	4	Строение, свойства и функции белков. Структурная организация белков, связи, стабилизирующие структуру белков	-	2	-	-	2	фронтальный письменный опрос;
3. __	4	Физико-химические свойства белков. Строение. Свойства и функции сложных белков: хромо-, нуклео-, липо- и гликопротеиды	-	2	-	2	4	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации;
4. __	4	Строение, свойства и функции сложных белков: хромо -, нуклео -, липо - и гликопротеиды.	2	2	-	2	6	собеседование по ситуационным задачам;

5.	4	Ферменты как биологические катализаторы. Строение и функции ферментов	-	2		2	4	письменный опрос;
6.	4	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Медицинские аспекты энзимологии	2	2	-	-	4	модуль
7.	4	<b>Модуль №1 по разделу:</b> «Строение, свойства и функции белков. Ферменты»	-	2	-	-	2	фронтальный устный опрос;
8.	4	Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Трансмембранный перенос веществ.	2	2	-	-	4	фронтальный письменный опрос;
9.	4	Витамины: классификация, биологические функции. Метаболически активные формы витаминов. Витамины как коферменты и лекарственные вещества.	-	2	-	-	2	тестовый контроль с элементами визуальной идентификации;
10.		Введение в обмен веществ. Понятие о биоэнергетике. Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	2	2	-	2	6	собеседование по ситуационным задачам;  письменный опрос;
11.	4	Общий путь катаболизма. Цикл лимонной кислоты. Биологическое значение, локализация процесса.	2	2	-	2	6	модуль
12.	4	Перекисное окисление липидов. Его роль в норме и патологии. Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	-	2	-	2	4	
13.	4	<b>Модуль № 2 по разделу:</b> «Биологические мембраны. Витамины. Введение в обмен веществ. Биоэнергетика. Микросомальное окисление»	-	2	-	-	2	
14.	4	Строение и функции углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.	2	2	-	-	4	
15.	4	Основные пути катаболизма глюкозы. Анаэробное окисление глюкозы. Гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение.	2	2	-	2	6	

16.	4	Аэробное окисление глюкозы: дихотомический и апотомические пути; этапы, челночные механизмы. Количественное определение ПВК в сыворотке крови	2	2	-	2	6
17.	4	Регуляция уровня глюкозы в крови. Гликогенозы. Количественное определение глюкозы в крови. Глюконеогенез. Обмен гликогена.	-	2	-	2	4
18.	4	<b>Модуль № 3 по разделу:</b> «Строение и функции углеводов. Обмен углеводов в организме»		2	-	-	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
19.	5	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Классификация липидов. Эйкозаноиды.	-	2	-	2	4
20.	5	Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.	2	2	-	-	4
21.	5	Биосинтез жирных кислот и жиров.	-	2	-	2	4
22.	5	Мобилизация жиров, $\beta$ -окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел.	2	2	-	2	6
23.	5	Обмен и функции холестерина, его структура, роль как предшественника стероидных гормонов.	2	2	-	2	6
24.	5	Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.	-	2	-	-	2
25.	5	<b>Модуль № 4 по разделу:</b> «Функции и обмен липидов»	-	2	-	-	2
26.	5	Обмен белков и аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в ЖКТ.	2	2	-	2	6
27.	5	Катаболизм аминокислот: трансамелирование, дезаминирование и декарбоксилирование. Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.	2	2	-	2	6
28.	5	Обмен отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина, метионина).	-	2	-	2	4

29.	5	Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот	2	2	-	2	6
30.	5	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеопротеидов.	-	2	-	2	4
31.	5	<b>Модуль № 5 по разделу:</b> «Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов»	-	2	-	-	2
32.	5	Гормональная регуляция обмена веществ. Классификация и номенклатура гормонов.	2	2	-	2	6
33.	5	Белково-пептидные гормоны. Йодтиронины.	-	2	-	-	2
34.	5	Стероидные гормоны	-	2	-	2	4
35.	5	Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина. ДНК-технологии получения инсулина.	-	2	-	2	4
36.	5	<b>Модуль № 6 по разделу:</b> «Регуляция и интеграция обмена веществ в организме»	-	2	-	-	2
37.	5	Биохимия крови. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема. Гемоглобинопатия.	-	2	-	2	4
38.	5	Биохимия печени. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени.	2	2	-	2	6
39.	5	Диагностика желтух.	-	2	-	-	2
40.	5	<b>Модуль № 7 по разделу:</b> «Биохимия крови. Биохимия печени»	-	2	-	-	2
41.	5	Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов	-	2	-	2	4
42.	5	Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.	2	2	-	2	6

43.	5	Биотрансформация лекарственных веществ в организме.	-	2	-	-	2	
44.	5	Обезвреживание ксенобиотиков. Роль печени в обезвреживании ксенобиотиков	-	2	-	2	4	
45.	5	<b>Модуль № 8 по разделу:</b> «Фармацевтическая биохимия»	-	2	-	2	4	
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№ п/п	№ семестра	Наименование учебно-методической разработки
1.	4	Физико-химические свойства белков
2.		Строение, свойства и функции сложных белков: хромо -, нуклео -, липо - и гликопротеиды.
3.		Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Медицинские аспекты энзимологии
4.		Витамины: классификация, биологические функции. Метаболически активные формы витаминов. Витамины как коферменты и лекарственные вещества.
5.		Введение в обмен веществ. Понятие о биоэнергетике. Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.
6.		Общий путь катаболизма. Цикл лимонной кислоты. Биологическое значение, локализация процесса.
7.		Микросомальное окисление и биологические функции кислорода в этом процессе. Антиоксиданты как лекарственные препараты.
8.		Строение и функции углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
9.		Глюконеогенез. Обмен гликогена. Гликогенозы
10.	5	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства и биологическая роль. Классификация липидов. Эйкозаноиды Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.
11.		Биосинтез жирных кислот и жиров. Мобилизация жиров, $\beta$ -окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел.
12.		Обмен и функции холестерина, его структура, роль как предшественника стероидных гормонов. Гиперхолестеринемия, ее причины. Биохимия атеросклероза.
13.		Катаболизм аминокислот: трансаминирование, дезаминирование и декарбоксилирование. Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп.
14.		Обмен отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина, метионина).
15.		Пути накопления и обезвреживания аммиака в организме человека. Специфические пути катаболизма аминокислот
16.		Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеопротеидов.
17.		Гормональная регуляция обмена веществ. Классификация и номенклатура

	5	гормонов. Белково-пептидные гормоны. Йодтиронины.
18.		Строение, биосинтез, регуляция и секреция инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, аминокислот.
19.		Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина. ДНК-технологии получения инсулина.
20.		Регуляция водно-солевого обмена
21.		Регуляция обмена кальция и фосфора
22.		Биохимия органов и тканей. Биохимия крови. Особенности состава крови. Главные функции крови. Гемоглобин. Биосинтез гема. Гемоглобинопатия.
23.		Биохимия органов и тканей. Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывающей и противосвертывающей системы крови.
24.		Биохимия печени. Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. Диагностика желтух.
25.		Дезинтоксикационная функция печени. Биохимические методы диагностики заболевания печени.
26.		Фармацевтическая биохимия. Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств и биорегуляторов
27.	Обезвреживание ксенобиотиков.	

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

№ п/п	Перечень компетенций	№ семестра	Показатель(и) оценивания	Критерий(и) оценивания	Шкала оценивания	Наименование ФОС
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-1.	4,5	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г., №264/о	Экзаменационные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи
2.	ОПК-2.	4,5	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от	Экзаменационные билеты к зачету; Тестовые задания; Контрольные задачи

			10.07.2018г., №264/о	10.07.2018г., №264/о	10.07.2018г. №264/о	
--	--	--	-------------------------	-------------------------	------------------------	--

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров		Наименование ЭБС/ссылка ЭБС
				в библиотеке	на кафедре	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1.	Биохимия: учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016	28	2	«Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html</a>
2.	Биохимия: учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	20	2	«Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a>
3.	Биохимия: учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2003, 2007	21 99		
4.	Биологическая химия с упражнениями и задачами учебник	ред. Е.С. Северин	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010, 2013	50	2	«Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html</a>
5.	Биологическая химия учебник	Березов Т.Т.	М.: Медицина, 2004 2007 2008, 2012	24 184 10 50	2	
<b>Дополнительная литература</b>						
6.	Руководство к практическим занятиям по биологической химии	Дзукоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М.,	Владикавказ, 2008	1 часть- 28; 2 часть- 20; 3 часть- 45; 4 часть- 20.	1 часть- 50; 2 часть- 50; 3 часть- 50; 4 часть- 50.	

		Можаева И.В., Дзугкоев С.Г., Такоева Е.А.				
7.	Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция: учебное пособие	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Дзугкоев С.Г.	Владикавказ, 2007	145	10	
8.	Тестовые задания по курсу биологической химии. Биохимия основных процессов обмена веществ и гормональная регуляция: учебное пособие	Дзугкоева Ф.С., Каряева Э.А., Гурина А.Е., Амбарцумянц Н.М., Дзугкоев С.Г.	Владикавказ, 2007	91	10	
9.	Биохимия: тестовые вопросы: учебное пособие	ред. Д.М. Зубаиров	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	7	7	
10.	Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005			«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970400076.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970400076.html</a>
11.	Биохимия и молекулярная биология	В. Эллиот, Д. Эллиот	М.: РАМН, Материк-альфа, 2000	18	-	
12.	Наглядная биохимия	Гринштейн Б, Гринштейн А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2000	50	1	
13.	Практикум по биохимии. Учебное пособие	А.А. Чиркин	Минск, Новое знание, 2002	1		
14.	Ленинджер А. Основы биохимии: в 3 т. Т.1	А. Ленинджер	М.: Мир, 1985	4	-	

15.	ЛенинджерА. Основы биохимии: в 3 т. Т.2	А. Ленинджер	М.: Мир, 1985	4	-	
16.	ЛенинджерА. Основы биохимии: в 3 т. Т.3	А. Ленинджер	М. : Мир, 1985	6	-	

#### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.twirpx.com/file/445604>
2. <http://www.twirpx.co..y/biochemistry>
3. <http://biochemija.ru>
4. Wikipedia.org
5. ЭБС «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
6. ЭБС «BookUP» [books-up.ru](http://books-up.ru)
7. MedExplorer. Medllunt.PudMed
8. <http://elibrary.ru>

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (126 часа), включающих лекционный курс (36 ч), лабораторные занятия (90 ч), самостоятельную работу (54 ч). Основное учебное время выделяется на лабораторную работу по освоению биологической химии.

При изучении биологической химии как дисциплины необходимо использовать знания биологии, химии и физики и освоить практические умения, формируемые при проведении лабораторного практикума по биохимии.

Лабораторные занятия сопровождаются демонстрацией биохимических опытов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора клинических примеров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, тренинг; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него) и др.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не более 30% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, контрольным работам, тестированию, модулям и экзамену и включает работу с учебной литературой, базами данных и написанием рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов «методические рекомендации для каждого лабораторного занятия» и методические указания для преподавателей «к каждому лабораторно-практическому занятию по всем разделам биохимии».

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют тетради для лабораторных работ и представляют результаты лабораторных опытов.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля знаний и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине включены в итоговую государственную аттестацию выпускников.

#### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 30% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. имитационные технологии: ролевые игры («Биохимическая лаборатория»), тренинг («Как правильно интерпретировать результаты биохимических анализов»);
2. неимитационные технологии: лекция (проблемная – «Биохимические аспекты сахарного диабета»), дискуссия («ПОЛ при атеросклерозе»).

#### 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

##### 13.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Техническое состояние
1	2	3	4
<b>Специальное оборудование</b>			
1.	Мультимедийная установка	1	в рабочем состоянии
2.	Экран	1	в рабочем состоянии
3.	Указка лазерная	1	в рабочем состоянии
4.	Звукоусиливающая аппаратура (колонки)	1	в рабочем состоянии
5.	Тематические комплект иллюстраций по разделам учебной дисциплины	1	в рабочем состоянии
6.	Комплекты слайдов, таблиц.	1	в рабочем состоянии
7.	Холодильник	1	в рабочем состоянии
8.	Центрифуга	5	в рабочем состоянии
9.	Водяная баня	5	в рабочем состоянии
10.	Фотоэлектроколориметр	2	в рабочем состоянии
11.	Шкаф сушильный	1	в рабочем состоянии
12.	Штативы для пробирок	20	в рабочем состоянии
13.	Спектрофотометр PV 1251С	1	в рабочем состоянии
14.	Весы торсионные	1	в рабочем состоянии
15.	Микроскоп биологический	1	в рабочем состоянии
16.	Пробирки	300	в рабочем состоянии
17.	Пробирки центрифужные с делением	100	в рабочем состоянии
18.	Колбы 250 мл	15	в рабочем состоянии
19.	Колбы 500 мл	15	в рабочем состоянии
20.	Пипетки	100	в рабочем состоянии
21.	Ступки	20	в рабочем состоянии
22.	Спиртовки	20	в рабочем состоянии
23.	Чашки Петри	320	в рабочем состоянии

24.	Склянки с притертыми пробками (125-1000 мл)	80	в рабочем состоянии
25.	Склянки 30 мл	100	в рабочем состоянии
<b>Оргтехника</b>			
26.			

### **13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

В условиях введения ограничительных мероприятий (карантина), связанных с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, угрозой распространения новой коронавирусной инфекции и прочих форс-мажорных событиях, не позволяющих проводить учебные занятия в очном режиме, возможно изучение настоящей дисциплины или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Преподавание дисциплины в вышеописанных ситуациях будет осуществляться посредством освоения электронного курса с доступом к видео лекциям и интерактивным материалам курса: презентациям, статьям, дополнительным материалам, тестам и различным заданиям. При проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации обучающихся могут использоваться платформы электронной информационно-образовательной среды академии и/или иные системы электронного обучения, рекомендованные к применению в академии, такие как Moodle, Zoom, Webinar и др.

Лекции могут быть представлены в виде аудио-, видеофайлов, «живых лекций» и др.

Проведение семинаров и практических занятий возможно в режиме on-line как в синхронном, так и в асинхронном режиме. Семинары могут проводиться в виде web-конференций.