

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНО

Учебно-методическим советом

«31» августа 2021 г.

протокол № 10

Проректор по учебной работе,
председатель учебно-методического совета
профессор Орел В.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
Для специальности	«Медицинская биофизика», 30.05.02 (наименование и код специальности)
Факультет	Лечебное дело (наименование факультета)
Кафедра	Биологической химии (наименование кафедры)

Объем дисциплины и виды учебной работы

№№ п./п.	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
			5	6
1	Общая трудоемкость дисциплины в часах	324	144	180
1.1	Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	9	4	5
2	Контактная работа, в том числе:	192	96	96
2.1	Лекции	48	24	24
2.2	Лабораторные занятия			
2.3	Практические занятия	144	72	72
3	Самостоятельная работа	96	48	48
4	Контроль	36	-	36
5	Вид итогового контроля:	экзамен	-	экзамен

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика», составлена на основании ФГОС ВО - специалитет по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «13» августа 2020 г. № 1002 и учебного плана ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России.

Разработчики рабочей программы:

доцент, к.м.н. _____ (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	Литвиненко Л.А. _____ (расшифровка)
профессор, д.м.н. _____ (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	Данилова Л.А. _____ (расшифровка)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологической химии

_____ (название кафедры)		
« 26 » августа 2021 г., _____ Заведующий (ая) кафедрой	_____ протокол заседания № 1 биологической химии	_____ (название кафедры)
Зав. кафедрой, доцент, к.м.н. _____ (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	 _____ (расшифровка)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
---------------	--

Для специальности	Медицинская биофизика, 30.05.02 (наименование и код специальности)
-------------------	--

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1.	Раздел «РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ».....	4
	1.1. Рабочая программа.....	4
	1.2. Листы дополнений и изменений в рабочей программе	26
2.	Раздел «КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ».....	27
	2.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой на 2021 - 2022 уч. год	27
	2.2. Перечень лицензионного программного обеспечения на 2021 – 2022 уч. год	28
3.	Раздел «ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»	29
	3.1. Банк контрольных заданий и вопросов (тестов) по отдельным темам и в целом по дисциплине	29
4.	Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН».....	38
5.	Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ».....	43
6.	Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ»	57
7.	Раздел «МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ»	70
8.	Раздел «ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ»	72
9.	Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ».....	73
10.	Раздел «ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА»	75
11.	Раздел «ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19.....	77

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- овладение знаниями основных закономерностей протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации ребенка на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма в зависимости от возраста и умение применять полученные знания при решении клинических задач;
- сформировать у студентов системные знания о молекулярных механизмах функционирования биологических систем; обеспечить создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика».

Задачи изучения дисциплины:

- *задачи лекционного курса:* представить главные принципы построения макромолекул; изложить основные пути метаболизма и механизмы их регуляции; отразить особенности биохимических показателей в различные возрастные периоды;
- *задачи лабораторных занятий:* обучить студентов правилам техники безопасности при взятии и обработке биопроб, при работе с лабораторной посудой и техникой; привить навыки выполнения биохимических анализов; совершенствовать учебно-исследовательскую работу студентов; прививать умение оценивать информативность результатов анализа на базе знания теоретических основ биологической химии.

Обучающийся должен знать:

правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами, животными; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов; основные метаболические пути их превращения; ферментативный катализ; основы биоэнергетики; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека; химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека; основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; особенности строения и метаболических процессов, происходящих в тканях полости рта; диагностически значимые показатели биологических жидкостей (плазмы крови, мочи) у здорового взрослого человека и у детей различного возраста.

Обучающийся должен уметь:

пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, лабораторным оборудованием; проводить математический подсчет полученных данных; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики; выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний.

Обучающийся должен владеть:

базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; медико-функциональным понятийным аппаратом; навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП СПЕЦИАЛИТЕТА.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Основные знания, необходимые для изучения биохимии формируются в циклах математических, естественнонаучных, медико-биологических дисциплин – физика и математика, медицинская информатика, химия, биология, анатомия человека, гистология,

эмбриология, цитология, нормальная физиология, микробиология, вирусология, фармакология.

Особое значение в формировании мышления будущего врача-педиатра имеют разделы, связанные с изучением обмена и функций основных классов органических веществ, химических основ регуляции метаболизма, биохимии крови в различные возрастные периоды. Биохимия является теоретической фундаментальной основой медицины. Знания основных закономерностей, концепций, методов биохимии позволяют студенту находить и понимать новую информацию, необходимую для решения медицинских проблем.

Входные требования для дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практики	Необходимый объем знаний, умений, владение
1.	Физика	<u>Знания:</u> математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях, с реактивами, приборами, животными; основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях. <u>Умения:</u> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); проводить статистическую обработку экспериментальных данных. <u>Навыки:</u> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов; навыками пользования измерительными приборами, вычислительными средствами, статистической обработки результатов, основами техники безопасности при работе с аппаратурой.
2.	Информатика, медицинская информатика	<u>Знания:</u> математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении. <u>Умения:</u> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных. <u>Навыки:</u> навыками практического использования базовых технологий преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.

3.	Молекулярная фармакология	<u>Знания:</u> основные методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук; медицинскую терминологию в фармакологии; моральные и правовые нормы, принятые в обществе в отношении пациентов, страдающих психическими расстройствами; информационные источники в фармакологии; этические и деонтологические принципы; возможные результаты своей профессиональной деятельности; медицинскую документацию в фармакологии (рецептурные бланки); фармакологические группы лекарственных веществ; лекарственные препараты, используемые в педиатрии; отрицательное действие никотина, спирта этилового, наркотических анальгетиков на организм; основы доказательной медицины, доклинических и клинических испытаний фармакологических препаратов; основные научные направления кафедры. <u>Умения:</u> использовать основные достижения гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в своей профессиональной деятельности; участвовать в дискуссиях в общемедицинских сообществах; использовать моральные и правовые нормы; получать информацию из библиографических ресурсов; реализовывать этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности анализировать результаты и предотвращать; выписывать правильно рецепт на фармакологический препарат; выписывать фармакологический препарат по показаниям; рассчитать дозы лекарственных препаратов для ребенка; рассказать подросткам о факторах риска; найти и представить информацию; работать с литературными источниками. <u>Навыки:</u> методами гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук; медицинской терминологией в фармакологии; навыками сохранения врачебной конфиденциальности; медико-биологической терминологией; этическими, деонтологическими принципами в профессиональной деятельности; быть профессионалом; навыками выписывания рецептов на разные группы фармакологических препаратов; классификациями фармакологических средств, показаниями и противопоказаниями; основными показаниями противопоказаниями в применении лекарственных средств в педиатрии; навыками просветительской работы; навыками публичных выступлений; навыками экспериментальной работы
----	---------------------------	---

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование (и развитие) у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

- Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований (ОПК-2);
- Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи (ОПК-3).

3.2. Перечень планируемых результатов обучения:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1.	ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	физико-химическую сущность биохимических процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях	отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически измененных, читать протеинограмму и объяснить причины различий; трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови; объяснять принцип методов определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей	правильной оценкой данных лабораторных методов исследования	Компьютерное тестирование, рефераты, решение ситуационных задач, традиционный опрос, коллоквиум
2.	ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	алгоритмы использования специализированного лабораторного оборудования	использовать специализированное лабораторное оборудование	навыками использования специализированного лабораторного оборудования	Компьютерное тестирование, рефераты, решение ситуационных задач, традиционный опрос, коллоквиум

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		5с.	6с.
		часов	часов
1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	192	96	96
Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия (ПЗ)	144	72	72
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	96	48	48
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	-	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-	-
<i>Тестовые и ситуационные задачи</i>	40	20	20
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	-	-	-
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	56	28	28
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	зачет (З)	-	-
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	экзамен (Э)	-	36
Вид промежуточной аттестации	час.	108	144
	ЗЕТ	3	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Компетенции	Раздел дисциплины	Содержание раздела
I	ОПК-2,3	Введение. Предмет биохимии. Задачи. Методы исследования	Предмет и задачи биохимии. Роль и значение биохимии в медицинском образовании Биологическая химия: определение; краткий исторический очерк; открытие новых методов исследования и разработка лабораторной техники как основа развития биохимической науки (и практической медицины). Современный этап развития биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук. Новые направления в биохимии: молекулярная биология клетки, молекулярная генетика, иммунохимия, биотехнология, молекулярные основы конструирования новых лекарственных веществ. Исследование молекулярных механизмов регуляции биологических систем – одна из центральных проблем современной биохимии. Понятие о метаболизме. Возрастная биохимия. Особенности метаболизма у детей.
II	ОПК-2,3	Аминокислоты, пептиды, белки. Строение,	2.1. Цветные реакции на аминокислоты и белки. Белковые молекулы – основа жизни. Аминокислоты как структурный элемент белковых молекул. Строе-

		свойства, функции. Выделение и очистка белковых молекул	ние и классификация 20 аминокислот, используемых при биосинтезе белков (протеогенные, кодируемые аминокислоты). Универсальные (общие) и специфические фрагменты каждой из них. Важнейшие физико-химические свойства аминокислот: растворимость, способность к ионизации, универсальные (биуретовая реакция, реакции с нингидрином) и цветные реакции на α-аминогруппу: реакция с формальдегидом, азотистой кислотой, углекислотой, с динитрофторбензолом; на α – карбоксильную группу: реакция этерификации, α-декарбо-ксилирования. Общие реакции на α-аминную и α-карбоксильную группы. Специфические цветные реакции: реакция Адамкевича на триптофан, Сакагучи на аргинин, Паули на гистидин, Фоля на цистеин. Хроматографические методы разделения аминокислот и белков: распределительная хроматография, адсорбционная, ионообменная, гель-хроматография, аффинная хроматография. Методы проявления и идентификации аминокислот. <i>2.2. Уровни структурной организации белков. Гидролиз белков.</i> Уровни пространственной организации белка. Первичная структура как последовательность аминокислот, прочно зафиксированная пептидными связями. Главная цепь («стержень») полипептидной цепи, его идентичность у всех белков. Чередование радикалов (боковых цепей) аминокислот на главной цепи как основа многообразия полипептидов. Вторичная структура белка, ее главнейшие варианты: α-спираль; β-складчатая структура; неупорядоченная цепь. Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры белка. Параметры α-спирали и β-складчатой структуры. Третичная структура белка как индивидуальный характер пространственного взаиморасположения спирализованных, β-складчатых и нерегулярных фрагментов полипептидной цепи. Роль слабых типов связей и дисульфидных мостиков в фиксации третичной структуры. Форма белковой молекулы: глобулярные и фибриллярные белки. Понятие о субъединицах (протомерах). Четвертичная структура как объединение двух и более субъединиц; значение слабых типов связей и дисульфидных мостиков в ее фиксации. Структурно-функциональные особенности миоглобина и гемоглобина. Конформация как вполне определенное, но не неизменное, не застывшее пространственное взаиморасположение отдельных частей белковой молекулы. Равновесие между разными, энергетически наиболее выгодными конформационными состояниями белковой молекулы. Конформационные перестройки (переходы) как основа функционирования белка, его саморегуляции и чувствительности к внешним регуляторным воздействиям. Кооперативность конформационных сдвигов в четвертичной структуре. Нативность белка. Фолдинг белка. Доменистый характер сборки белковой молекулы. Шапе-
--	--	--	--

			роны, их роль в формировании структуры белка. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка: ковалентные (пептидная, дисульфидная) и нековалентные (слабые типы связей). Краткая характеристика водородной и ионной связей, гидрофобных взаимодействий. Высокая чувствительность слабых связей к физико-химическим параметрам среды (рН, ионная сила, присутствие амфифильных веществ). Виды гидролиза белка. <i>2.3. Реакции осаждения белков.</i> Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса и размеры молекул. Форма, растворимость, ионизация, гидратация. Факторы стабилизации в коллоидном состоянии (гидрофильная оболочка и суммарный заряд). Физико-химические свойства белков, как гидрофильных коллоидов. Белки, как амфотерные электролиты. Изoeлектрическая точка белков. Обратимое (изoeлектрическое осаждение и высаливание) и необратимое осаждение белков. Денатурация, факторы и механизмы денатурации, свойства денатурированного белка. Ренатурация белка. Роль осадочных реакций в лабораторной практике. Методы фракционирования и очистки белков: высаливание; ультрацентрифугирование; ультрафильтрация; электрофорез; изoeлектрофокусирование; разные варианты хроматографии. Диализ и его применение в медицине. <i>2.4. Простые белки. Сложные белки: нуклео-, фосфо- и липопротеины.</i> Классификация простых и сложных белков. Краткая характеристика альбуминов и глобулинов, протаминов и гистонов, проламинов и глютелинов, протеиноидов. Связь между особенностями физико-химических свойств белка (гидрофильные и гидрофобные зоны; участки, несущие заряд) и функциями белковой молекулы – распознавание («узнавания») определенного лиганда, избирательность фермента к субстрату, антитела – к антигену, рецептора – к медиатору или гормону; самосборка надмолекулярных структур (мультиферментные комплексы, фибриллы коллагена) и др. Сложные белки: определение; классификация по характеру небелкового фрагмента (простетической группы). Строение, свойства, локализация, биологическая роль нуклео-, фосфо- и липопротеинов. Нуклеопротеины: особенности строения РНП и ДНП, локализация, биологическая. Строение РНК и ДНК. Пространственная организация молекул РНК и ДНК. Структурные липопротеины. Свободные липопротеины плазмы крови. Фосфопротеины: особенности строения, представители. Роль реакций фосфорилирования и дефосфорилирования в обмене веществ. <i>2.5. Сложные белки: хромо- и гликопротеины.</i> Классификация хромопротеинов, биологическая роль. Особенности строения гемопротеинов. Ферментные и неферментные гемопротеины. Строение гема гемоглобина. Производные гемоглобина, роль
--	--	--	---

			гемоглобина в организме. Гетерогенность гемоглобина, основные типы, смена типов гемоглобина в онтогенезе. Классификация гликопротеинов. Особенности строения, распространение, биологическая роль собственно гликопротеинов и протеогликанов, локализация. Классификация гликозаминогликанов. Металлопротеины: классификация. Представители ферментных и неферментных металлопротеинов.
III	ОПК-2,3	Ферменты	<i>3.1. Общие свойства ферментов.</i> Общее понятие о ферментах. Основы химического катализа. Энергия активации. Особенности ферментов как биокатализаторов: высокая эффективность; зависимость от физико-химических условий среды (температура, ионная сила, pH); специфичность действия; зависимость от присутствия ингибиторов и активаторов. Классификация ферментов, их номенклатура и индексация. Строение простых и сложных ферментов. Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Аллостерический центр, его регуляторные функции. Конформационные перестройки белковой молекулы как общий механизм каталитической функции фермента и его восприимчивости к аллостерическим эффекторам. Значение кофакторов в молекуле фермента. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Изоферменты. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов. Понятие о метаболизме, метаболических путях. Ферменты и метаболизм. <i>3.2. Кинетика ферментативных реакций.</i> Основные этапы и кинетика ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата, pH, температуры, присутствия активаторов и ингибиторов. Пропорциональность скорости реакции количеству фермента. Активность ферментов, единицы активности. Молекулярная активность фермента. Единицы измерения количества фермента в системе СИ. График зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (кривая насыщения). Уравнение Михаэлиса–Ментен. Главные кинетические константы (максимальная скорость реакции и константа Михаэлиса (Km)), их биологический смысл. Km как критерий сродства фермента к данному субстрату. Виды ингибирования ферментативной активности: необратимое (специфическое и неспецифическое) и обратимое (конкурентное и неконкурентное). Графики Лайнуивера–Берка, определение вида ингибирования. Примеры использования ингибиторов в качестве лекарственных средств. Регуляция ферментативной активности. Особенности срочного механизма регуляции - специфический протеолиз профермента; взаимопревращения фосфорилированных и дефосфорилированных форм; восстановление сульфгидрильных групп тиоловых фер-

			ментов; освобождение активного фермента из комплекса с ингибитором, аллостерическая регуляция. Медленный механизм регуляции - контроль скорости биосинтеза ферментов и других белков, а также расщепляющих их ферментов – протеиназ. Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Применение ферментов для лечения заболеваний; как аналитических реагентов в лабораторной диагностике.
IV	ОПК-2,3	Витамины	<i>4.1. Водорастворимые витамины.</i> Витамины как незаменимые факторы питания. Классификация. История открытия и изучения. Биологическая роль витаминов. Коферментные функции витаминов, их незаменимость. Особенности строения и участие в обмене веществ водорастворимых витаминов. Суточная потребность. Пищевые источники. Алиментарные и вторичные гипо- и авитаминозы. Гипервитаминозы. <i>4.2. Жирорастворимые витамины.</i> Жирорастворимые витамины. Пищевые источники. Суточная потребность. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Метаболизм витамина Д в организме. Биохимическая характеристика патогенеза рахита. Биохимическая характеристика гипервитаминозов А и Д.
V	ОПК-2,3	Биологическое окисление. Энергетический обмен. Митохондриальная цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма	Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме. Последовательность компонентов дыхательной цепи, ферментативные циклы - F(1),Q(3),O(4), 2-й (сукцинатдегидрогеназа). Функционирование циклов. Дыхательная цепь как система транспорта электронов от окисляемого субстрата на кислород с образованием молекулы воды. Сопряжение освобождения энергии в дыхательной цепи с использованием ее для биосинтеза АТФ (механизм окислительного фосфорилирования). Коэффициент P/O как показатель эффективности этого сопряжения. Пути использования энергии АТФ: процессы биосинтеза; активный транспорт через мембраны; мышечная работа. Дыхательный контроль; роль митохондриальных фосфат-транслоказ и адениннуклеотид-транслоказ. Хемиосмотическая теория сопряжения. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Ингибиторы ферментов дыхательной цепи. Гипертиреоз (базедова болезнь): биохимические основы ведущих симптомов. Терморегуляторная роль тканевого дыхания у детей раннего возраста. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья полного и укороченного вариантов дыхательной цепи. Источники ФАДН₂ и НАДН. Энергетическая эффективность полной и укороченной дыхательной цепи. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) как общий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Последовательность реакций ЦТК. Энергетический

			итог цикла. Челночные механизмы переноса водорода от НАДН из цитоплазмы в митохондрии: глицерофосфатная и малат-аспартатная системы. Микросомальное окисление. Включение кислорода в молекулу окисляемого вещества. Механизмы оксигеназного окисления. Монооксигеназы (гидроксилазы) и диоксигеназы; их важнейшие субстраты. Гидроксилирование пролина и лизина в предшественниках коллагена и эластина; роль витамина С. Роль высокоспецифичных монооксигеназ в биогенезе стероидных гормонов. Микросомальная система окисления ксенобиотиков («оксидоза смешанной функции»), ее функциональное значение и индуцируемость своими субстратами. Участие диоксигеназ в превращениях арахидоновой кислоты: липоксигеназный и циклооксигеназный пути; биологическое значение образуемых продуктов (лейкотриены, простаноиды) и механизмы их инактивации; химиотерапевтические воздействия на метаболизм эйкозаноидов. Активные формы кислорода. Источники их образования и роль в метаболических процессах. «Дыхательный взрыв» в макрофагах и нейтрофилах; вклад образуемых активных форм кислорода в механизмы антибактериальной защиты; значение миелопероксидазы. Роль перекисного окисления липидов как фактора, инициирующего обновление гидрофобных структур клетки. Опасные эффекты избыточности активных форм кислорода. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксиддисмутаза) и неферментных звеньев антиоксидантной защиты. Особенности развития системы АОС в детском возрасте.
VI	ОПК-2,3	Обмен и функции углеводов	Показатели концентрации глюкозы крови в различные возрастные периоды. Причины гипер- и гипогликемии. Гормональная регуляция метаболизма углеводов. Инсулин и контринсулярные гормоны (строение, особенности синтеза, механизм действия, участие в обмене веществ). Нарушения инсулиновой регуляции: гиперинсулинизм; недостаточность инсулина (сахарный диабет). Биохимические механизмы основных симптомов диабета. Почечный порог для глюкозы; формы глюкозурий. Биохимические методы диагностики сахарного диабета и оценки эффективности лечения. Проведение теста толерантности к глюкозе (формы сахарных кривых). Гормоны, повышающие концентрацию глюкозы в крови: гормоны опосредованного (тироксин, ТТГ, АКТГ, гормон роста) и прямого (адреналин, глюкагон, глюкокортикостероиды) действия на метаболизм углеводов. Молекулярные механизмы их действия. Антагонизм и синергизм с инсулином. Опосредуемые аденилатциклазной системой метаболические эффекты глюкагона и адреналина в печени и в мышечной ткани. Наследственные нарушения углеводного обмена: галактоземия, непереносимость фруктозы и дисахаридов, гликогенозы, агликогенозы, сахарный диабет.

VII	ОПК-2,3	Обмен и функции липидов	<i>7.1. Химия простых и сложных липидов.</i> Липиды: определение, классификация, биологическая роль. Важнейшие липиды тканей человека. Гликолипиды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды. Жирные кислоты. Строение, функции. Резервные липиды и липиды мембран. Возрастные особенности липидного состава крови. <i>7.2. Обмен липидов. Переваривание в желудочно-кишечном тракте.</i> Переваривание липидов; особенности переваривания липидов у детей. Роль желчи в переваривании липидов и всасывании образующихся продуктов. Желчные кислоты, строение, биологическая роль. Механизм развития желчно-каменной болезни. Ресинтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикронов и депонирование в жировой ткани. Депонирование и мобилизация жиров в организме. β-окисление жирных кислот. Депонирование и мобилизация жиров в организме. β-окисление жирных кислот. Катаболизм трилицеролов. Главные этапы: липолиз (ключевая роль гормончувствительной липазы адипоцитов); транспорт продуктов гидролиза с током крови (роль альбумина); пути утилизации их в других клетках. Активация глицерола за счет АТФ, окисление фосфоглицерола как путь включения этого спирта в различные метаболические цепи. Катаболизм жирных кислот: активация до ацил-КоА; транспорт ацильных остатков внутрь митохондрий с участием карнитина; последовательность реакций β-окисления жирных кислот и энергетический итог процесса. Метаболическая судьба ацетил-КоА: окисление в ЦТК; использование в биосинтезе жирных кислот, кетонных тел, холестерина Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Гиперхиломикронемия, гипертриглицеридемия. <i>7.3. Межуточный обмен липидов.</i> Биосинтез жирных кислот. Биосинтез триацилглицеринов через фосфатидную кислоту (последовательность реакций, судьба после образования в печени и жировой ткани). Биосинтез глицерофосфолипидов на примере фосфатидилхолина (схема процесса). Роль липотропных веществ. Гормональная регуляция метаболизма триацилглицеролов: механизмы действия инсулина, глюкагона, адреналина, гормона роста, тироксина. Кетонные тела как альтернативный глюкозе энергетический материал. Последовательность реакций синтеза кетонных тел через образование β-гидрокси- β-метилглутарил-КоА (ГМГ-КоА) при их биосинтезе в печени. Пути использования кетонных тел. Нормальные величины содержания кетонных тел в крови. Методы определения кетонных тел в крови и моче. Причины повышения концентрации кетонных тел в крови и в моче. Биосинтез холестерина (последовательность реакций до мевалоновой кислоты, далее в виде схемы, формула холестерина). Роль ключевого фермента синтеза холестерина - ГМГ-КоА-редуктазы, аллоsterиче-
-----	---------	-------------------------	--

			ская регуляция активности фермента (угнетение ее мевалонатом и холестерином). Гормональная регуляция синтеза холестерина: активирующий эффект инсулина и тиреоидных гормонов; угнетающее действие глюкокортикостероидов и глюкагона. Схема путей трансформации мевалоната в фарнезилпирофосфат – общий метаболит в генезе сквалена и убихинона. Циклизация сквалена с образованием полициклического скелета стероидов. Суточная продукция холестерина, ее зависимость от пищевого рациона. Биологические функции свободного и эстерифицированного холестерина. Атеросклероз как следствие нарушений метаболизма холестерина и липопротеинов. Образование и функциональное значение желчных кислот.
VIII	ОПК-2,3	Обмен белков (внешний и промежуточный обмен белков)	<i>8.1. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.</i> Биологическая роль белков. Азотистый баланс и его формы. Нормы белка в питании в различные возрастные периоды. Коэффициент изнашивания. Физиологический минимум и оптимум белка в питании. Критерии полноценности белка. Незаменимые аминокислоты, суточная потребность в них. Белковая недостаточность. Квashiоркор. Скорость обновления индивидуальных белков тела. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Общая характеристика эндо- и экзопептидаз. Протеолитические ферменты желудочного сока: пепсин, гастриксин, ренин. Возрастные особенности. Механизм активации пепсиногена в пепсин, роль соляной кислоты. Формы кислотности желудочного сока. Протеолитические ферменты поджелудочного сока: трипсин, химотрипсин, коллагеназа, эластаза, карбоксипептидаза. Механизм активации проферментов. Протеолитические ферменты кишечного сока: аминоксипептидазы, ди- и трипептидазы. Всасывание аминокислот путем вторичного активного транспорта. Превращения аминокислот в толстом кишечнике под действием ферментов микрофлоры (реакции дезаминирования, декарбоксилирования, образование токсичных продуктов распада серусодержащих и ароматических аминокислот). Обезвреживание токсичных продуктов гниения аминокислот в печени, реакции образования индикана. Нормальные величины содержания индикана в крови и в моче, диагностическое значение этого показателя. <i>8.2. Определение активности аминотрансфераз.</i> Пути использования аминокислот в тканях. Общие направления распада аминокислот: трансаминирование, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование. Механизм трансаминирования, участие пиридоксальфосфата, диагностическое значение определения активности АЛАТ и АСАТ в плазме крови. Прямое и непрямое окислительное дезаминирование аминокислот. Низкая активность оксидазы D-аминокислот и почти полное отсутствие ее у оксидазы L-аминокислот как элемент защиты собственных

			аминокислот от деградации. Высокая активность глутаматдегидрогеназы и ее аллостерические свойства (активация под действием АДФ и угнетение избытком АТФ, ГТФ, НАДН). Роль глутаматдегидрогеназы в сопряжении трансаминирования и дезаминирования аминокислот (непрямое дезаминирование). Значение ее коллекторной функции и аллостерических свойств в регуляции интенсивности катаболизма аминокислот (и белков) и в ограничении доли этого источника в общем балансе энергообеспечения организма. Декарбоксилазы аминокислот: химизм катализируемой реакции; ее необратимость; участие вит. В6; медиаторные функции конечных продуктов. Инактивация аминов с участием аминоксидаз. Пространственное разграничение декарбоксилаз и аминоксидаз. Использование кетокислот. Понятие о глюкогенных и кетогенных аминокислотах. <i>8.3. Конечные продукты обмена простых белков.</i> Источники аммиака в организме. Токсичность аммиака. Причины гиперамониемии. Пути обезвреживания аммиака. Локальный и общий пути обезвреживания аммиака у человека. Синтез мочевины в печени, его митохондриальные и цитозольные звенья. Наследственные энзимопатии синтеза мочевины. Возрастные особенности выведения мочевины и аммонийных солей с мочой. Регенерация аспартата как механизм сопряжения цикла синтеза мочевины с циклом непрямого дезаминирования и с ЦТК. Глюкозо-аланиновый цикл, его роль в транспорте аммиака с кровью. Образование аспарагина и глутамина, их судьба. Роль глутамина в поддержании кислотно-основного равновесия организма. Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Обмен фенилаланина и тирозина. Полное окисление до конечных продуктов, наследственные нарушения: фенилкетонурия и алкаптонурия. Биохимическая диагностика и современные методы лечения фенилкетонурии. Синтез специализированных продуктов из тирозина: тиреоидных гормонов, меланинов и катехоламинов. Обмен триптофана: кинурениновый и серотониновый пути. Обмен метионина и цистеина. Образование цистеина из серина и метионина. Цистеин как источник тиоэтанолamina в синтезе кофермента А. Синтез и функции глутатиона. Цистеиндиоксигеназа; образование сульфата и таурина. Глициновые, тауриновые и сульфатные конъюгаты желчных кислот и других веществ. Активная форма метионина как источник метильных групп в биосинтезе адреналина и холина. Локализация реакций синтеза креатина, его биологическая роль. Образование креатинфосфата и креатинина. Изоферменты креатинфосфокиназы, диагностическое значение их определения в крови. Возрастные особенности содержания креатина и креатинина в крови и в моче.
IX	ОПК-2,3	Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов	<i>9.1. Обмен нуклеопротеинов.</i> Особенности распада нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте и в тканях. Конечные продукты

			распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Возрастные особенности образования мочевой кислоты. Причины гиперурикемии. Биохимические основы подагры, применение аллопуринола для лечения подагры. Схема биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения пиримидинового обмена: оротатацидурия. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов. Роль фолиевой кислоты. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных новообразований. <i>9.2. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы).</i> Строение нуклеиновых кислот. Уровни структуры нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Биосинтез РНК. РНК-полимеразы. Биосинтез р-РНК, т-РНК, м-РНК. Биосинтез белков (трансляция). Характеристика генетического кода. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и регрессии. Роль энхансеров и селенсеров, амплификации и перестройки генов, процессинга в регуляции синтеза белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации. Наследственные болезни. Биохимические основы наследственной предрасположенности. Полимеразная цепная реакция как метод изучения генома для диагностики болезней. Генная инженерия, генная терапия. <i>9.3. Обмен хромопротеинов.</i> Обмен хромопротеинов. Распад хромопротеинов в тканях на примере гемоглобина. Образование желчных пигментов. Формы билирубина. Возрастные особенности содержания желчных пигментов в крови и в кале. Формы желтух (гемолитическая, печеночная, обтурационная, ядерная, физиологическая). Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови, кале и моче. Схема синтеза гемоглобина. Последовательность реакций образования протопорфирина IX. Источники железа. Транспортные и резервные формы железа. Типы порфирий.
X	ОПК-2,3	Регуляция обмена веществ. Гормоны	<i>10.1. Биохимия гормонов.</i> Нейро-гормональная регуляция. Медиаторы и гормоны. Классификация гормонов по химическому строению, по способу передачи гормонального сигнала в клетку и биологическим функциям. Мембранный и внутриклеточный механизмы действия гормонов. Рецепторы гормонов как ферменты, лишенные каталитического центра и потому готовые лишь к обратимому связыванию лиганда, приводящему к изменению конформации (аналогия с первым этапом ферментативного катализа). Системы трансмембранного преобразования гормонального сигнала. Аденилатциклазная система. Циклические нуклеотиды и другие вторичные посредники (инозитол-

			полифосфатная система, ионизированный кальций и др.) между внешним стимулом и внутриклеточными исполнителями. Роль протеинкиназ в обеспечении специфичности клеточного ответа. Механизм действия инозитолполифосфатной системы. Стероидные и тиреоидные гормоны как регуляторы экспрессии генов, действующие в альянсе с ядерными белками. Низкомолекулярные белки межклеточного общения (факторы роста и другие цитокины) и их клеточные рецепторы. Активация белков цитоплазмы, избирательно регулирующих транскрипцию генов, как механизм влияния цитокинов на развитие и дифференциацию клеток. Сочетанное воздействие разных цитокинов как фактор, определяющий фенотипическое состояние клетки. Характеристика основных гормонов человека, участие в обмене веществ, признаки гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Тиреоидные гормоны. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Половые гормоны: строение и влияние на обмен веществ. Гормон роста, строение, функции. Строение и роль простагландинов. Возрастные особенности обмена гормонов. <i>10.2. Взаимосвязь обмена веществ.</i> Уровни регуляции метаболизма. Ключевые метаболиты: глюкозо-6-фосфат, ПВК, ацетил-КоА. Взаимопревращения белков, жиров, углеводов. Изменение метаболизма при сахарном диабете, как пример взаимосвязи обменов.
XI	ОПК-2,3	Биохимия крови	<i>11.1. Физико-химические свойства крови. Гемоглобин. Белки плазмы.</i> Кровь – интегрирующая часть внутренней среды организма. Функции крови. Физико-химические свойства крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, их транспортная функция и вклад в онкотическое давление плазмы. Глобулины, их краткая характеристика. Эндогенные ингибиторы протеиназ (α1-антитрипсин, антиплазмин, α2-макроглобулин и другие). Белки «острой фазы». Переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин, металло-тионеин). Строение и классификация липопротеинов; механизмы их участия в координации метаболизма холестерина и других липидов; роль в патогенезе атеросклероза. Методы количественного анализа белковых фракций крови, их информативность. Небелковые органические компоненты плазмы. Гемоглобин, Биологическая роль, основные функции. Гетерогенность гемоглобина человека. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Кривая оксигенирования гемоглобина; регуляторная роль 2,3-дифосфоглицерата

			в транспорте кислорода. Гемоглобинопатии. Участие костного мозга, селезенки и печени в метаболизме гемоглобина. Железодефицитные анемии. Методы количественного определения гемоглобина в крови. <i>11.2. Кислотно-основное состояние. Остаточный азот.</i> КОС, рН крови. Поддержание постоянства КОС. Буферные системы плазмы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая. Нарушения кислотно-основного равновесия организма. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Методы их диагностики и коррекции. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения. Формы азотемий. Возрастные особенности. Методы и диагностическая ценность определения небелкового азота, мочевины, креатина и креатинина. <i>11.3. Минеральный состав крови.</i> Роль воды в организме. Распределение воды в организме. Возрастные особенности обмена воды. Минеральные вещества: микро- и макроэлементы. Минеральные компоненты крови: распределение между плазмой и клетками; нормальные диапазоны концентраций важнейших из них. Обмен железа: всасывание, транспорт кровью, депонирование. Наследственные нарушения обмена железа. Регуляция водно-солевого обмена. Краткая характеристика ренин-ангиотензиновой системы. <i>11.4. Ферменты крови.</i> Ферменты крови: секреторные, экскреторные и клеточные. Причины гипо- и гиперферментемий. Энзимодиагностика. Энзимный профиль органов.
XII	ОПК-2,3	Биохимия почки	Функции почек: экскреторная и мочеобразовательная, гомеостатическая, метаболическая, инкреторная. Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации (клиренс инулина или маннитола). Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Исключительно высокий уровень утилизации кислорода почками и активный транспорт ионов как главнейший потребитель генерируемого АТФ. Показатели смешанного клиренса (фильтрационно-реабсорбционный и фильтрационно-секреционный). Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза. Гликонеогенез в почках как неэкскреторный механизм преодоления ацидоза. Тканеспецифические ферменты: глицин-амидинотрансфераза; гидроксилазы витамина D3. Нейро-гуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин-ангиотензиновая, калликреин-кининовая), вазопрес-

			сина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола. Общие свойства и состав мочи. Суточная экскреция мочевины, аммиака, креатинина, мочевой и гиппуровой кислот, безазотистых органических веществ, минеральных ионов (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, HCO_3^-, фосфаты, сульфаты). Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Протеинурия, механизмы развития. Глюкозурия, мелитурия, причины, механизмы развития. Гематурия, причины. Креатинурия. Кетонурия. Порфиринурия. Возможные причины образования и состав мочевого камня.
XIII	ОПК-2,3	Биологические мембраны	Основные мембраны клетки и их функции. Общие свойства мембран. Липидный состав мембран. Белки мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично-активный транспорт, пассивный симпорт и антипорт, вторично-активный транспорт. Трансмембранная передача сигнала. Участие мембран в активации внутриклеточных регуляторных систем – аденилатциклазной и инозитолфосфатной.
XIV	ОПК-2,3	Биохимия тканей	14.1. Преобразование химической энергии в энергию механического движения – ведущая функция мышечных клеток. Белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропомиозин, тропонин). Саркоплазматические белки; роль миоглобина. Механизмы мышечного сокращения и расслабления; роль кальциевых каналов саркоплазматической сети, кальсеквестрина и Ca^{2+}-зависимой АТФазы (кальциевый насос). Вклад различных источников регенерации АТФ при разной интенсивности и длительности мышечной работы: утилизация запасов креатинфосфата; аэробный распад углеводов и энергетически ценных липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз; протеолиз структурных белков с окислительным распадом освобождающихся аминокислот. Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы; кислородная задолженность организма. Экскреция 3-метилгистидина как показатель интенсивности протеолиза сократительных белков. Креатинурия. Возрастные особенности обмена в мышечной ткани. Миопатии. 14.2. Химический состав нервной ткани. Энергетический обмен нервной ткани, значение аэробного распада глюкозы. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга. Биохимические основы памяти.

5.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ		Лаб.	СР	Всего часов
			в т.ч. ТП (теоретическая подготовка)	в т.ч. ПП (практическая подготовка)			
I	Введение. Предмет биохимии. Задачи. Методы исследования	0,5	2	2	-	2	6,5
II	Аминокислоты, пептиды, белки. Строение, свойства, функции. Выделение и очистка белковых молекул	3,5	14	14	-	15	46,5
III	Ферменты	2	4	4	-	5	15
IV	Витамины	-	4	4	-	4	12
V	Биологическое окисление. Энергетический обмен. Митохондриальная цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма.	4	4	4	-	6	18
VI	Обмен и функции углеводов.	6	6	6	-	9	27
VII	Обмен и функции липидов.	4	8	8	-	11	31
VIII	Обмен белков (внешний и промежуточный обмен белков)	8	12	12	-	16	48
IX	Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов	6	4	4	-	7	21
X	Регуляция обмена веществ. Гормоны	4	2	2	-	4	12
XI	Биохимия крови	4	8	8	-	10	30
XII	Биохимия почки	2	4	4	-	5	15
XIII	Биологические мембраны	2	-	-	-	1	3
XIV	Биохимия тканей	2	-	-	-	1	3
-	экзамен	-	-	-	-	-	36
ИТОГО		48	72	72	-	96	324

При изучении дисциплины предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки работы в команде, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: интерактивные лекции, дискуссии, диспуты, имитационные игры, кейс-метод, работа в малых группах.

5.2.1 Интерактивные формы проведения учебных занятий

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Используемые интерактивные формы проведения занятий
1.	См. табл. 5.3	Лекция	Интерактивная лекция, диспут
2.	См. табл. 5.4	Практическое занятие	Работа в малых группах, имитационные игры, дискуссия, кейс-метод

5.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Объем по семестрам	
		5 с.	6 с.
1	2	3	4
1.	Вводная лекция. Химия белка. Уровни структурной организации	2	-
2.	Общие свойства ферментов. Основы ферментативной кинетики	2	
3.	Биологическое окисление	2	-
4.	Энергетический обмен	2	-
5.	Липиды и обмен липидов. Переваривание и всасывание	2	-
6.	Обмен липидов	2	-
7.	Взаимосвязь между обменами	2	-
8.	Регуляция обмена веществ. Химия гормонов	2	-
9.	Физико-химические свойства крови. Кислотно-основное состояние	2	-
10.	Белки и ферменты плазмы крови	2	
11.	Биохимия почки	2	-
12.	Мышечная и нервная ткани	2	-
13.	Углеводы, классификация, функции, переваривание и всасывание. Анаэробный гликолиз	-	2
14.	Основные пути обмена углеводов	-	2
15.	Регуляция углеводного обмена	-	2
16.	Физико-химические свойства белка. Строение, функции, свойства сложных белков	-	2
17.	Переваривание белков. Азотистый баланс	-	2
18.	Общие пути превращения аминокислот в тканях. Конечные продукты обмена простых белков	-	2
19.	Обмен отдельных аминокислот	-	2
20.	Обмен сложных белков. Обмен гемопротеинов. Обмен железа	-	2
21.	Обмен нуклепротеинов	-	2
22.	Биосинтез нуклеиновых кислот	-	2
23.	Биосинтез белка. Регуляция синтеза белка	-	2
24.	Биологические мембраны	-	2
ИТОГО:		24	24

5.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	
		5 с.	6 с.
1	2	3	4
1.	Введение в биохимию. Задачи и методы исследования	4	-
2.	Общие свойства ферментов	4	
3.	Кинетика ферментативных реакций	4	-
4.	Окислительно-восстановительные реакции	4	-
5.	Биологическое окисление. Энергетический обмен	4	-
6.	Химия простых и сложных липидов	4	-
7.	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте	4	-
8.	Межуточный обмен липидов	4	-
9.	Регуляция и нарушения липидного обмена	4	-
10.	Витамины. Водорастворимые витамины	4	-
11.	Жирорастворимые витамины	4	-
12.	Кислотно-основное состояние. Остаточный азот	4	-
13.	Минеральный состав крови	4	-
14.	Гемоглобин. Белки плазмы	4	-
15.	Ферменты крови	4	-
16.	Биохимия гормонов	4	-
17.	Биохимия почки и нормальной мочи	4	-
18.	Биохимия патологической мочи	4	-
19.	Углеводы, классификация, строение, переваривание в ЖКТ. Анаэробный гликолиз	-	4
20.	Основные пути окисления глюкозы. Обмен гликогена. Глюконеогенез	-	4
21.	Регуляция углеводного обмена	-	4
22.	Цветные реакции на аминокислоты и белки	-	4
23.	Уровни структурной организации белка. Гидролиз	-	4
24.	Биофизические характеристики структуры белка. Основы протеомики	-	4
25.	Реакция осаждения белков	-	4
26.	Химия простых и сложных белков. Липо-, нуклео-, фосфопотеины	-	4
27.	Химия простых и сложных белков. Глико- и хромопротеины	-	4
28.	Итоговое занятие по химии белков	-	4
29.	Азотистый баланс	-	4
30.	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте	-	4
31.	Общие пути обмена аминокислот	-	4
32.	Конечные продукты обмена простых белков. Специфический обмен отдельных аминокислот	-	4
33.	Обмен хромопротеинов	-	4
34.	Обмен нуклеопротеинов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов	-	4
35.	Матричные синтезы. Синтез нуклеиновых кислот и белка	-	4
36.	Итоговое занятие по обмену белков и нуклеиновых кислот	-	4

ИТОГО:	72	72
--------	----	----

5.5. Распределение тем лабораторных работ по семестрам:
НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО.

5.6. Распределение тем семинарских занятий по семестрам:
НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО.

5.7. Распределение тем клинических практических занятий по семестрам:
НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО.

5.8. Распределение самостоятельной работы обучающихся (СРО) по видам и семестрам

№ п/п	Наименование вида СРО	Семестры	
		5 с.	6 с.
1.	Написание курсовой работы	-	-
2.	Подготовка мультимедийных презентаций	4	4
3.	Подготовка к участию в занятиях в интерактивной форме (дискуссии, ролевые игры, игровое проектирование)	12	12
4.	Самостоятельное решение ситуационных задач	20	20
5.	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на сайте http://www.historymed.ru	12	12
ИТОГО в часах:		48	48

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, интерактивная работа обучающихся.

7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Использование мультимедийного комплекса в сочетании с лекциями и практическими занятиями, решение ситуационных задач, обсуждение рефератов, сбор «портфолио». Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % от аудиторных занятий.

Информационные технологии, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) включают программное обеспечение и информационные справочные системы.

Информационные технологии, используемые в учебном процессе:
http://www.historymed.ru/training_aids/presentations/

Программное обеспечение

Для повышения качества подготовки и оценки полученных компетенций часть занятий проводится с использованием программного обеспечения:

Операционная система Microsoft Windows

Пакет прикладных программ Microsoft Office: PowerPoint, Word.

8. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Коллоквиум, контрольная работа, индивидуальные домашние задания.

9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен.

10. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Микробиология, вирусология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2.	Общая и клиниче- ская иммунология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3.	Общая патология: Патологическая анатомия. Патофи- зиология	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4.	Молекулярная фармакология	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
6.	Педиатрия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	Внутренние болез- ни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	Экспериментальная клиническая хи- рургия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
за 2021 /2022 учебный год

В рабочую программу по дисциплине:

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для
специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
на 2021 – 2022 учебный год

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
30.05.02	3	5,6	11	Основная литература: 1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с.: ил. 2. Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 3. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. 4. Вавилова Т.П., Биологическая химия. Биохимия полости рта [Электронный ресурс]: учебник / Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 5. Емельянов, В.В. Биохимия: [учеб. пособие] / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 132 с.	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов		11	Всего экземпляров		
				Дополнительная литература: 1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учеб. пособие / А.Е. Губарева [и др.]; под ред. А.Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.-528 с. 2. Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 3. Основы молекулярной диагностики. Метабономика: учебник / Ю.А. Ершов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с.	ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ. ЭБС Конс. студ.	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
на 2021 – 2022 учебный год

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Медицинская биофизика, 30.05.02 (наименование и код специальности)

1. Windows Sarver Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагат» с 07.07.2021 г. по 06.07.2022 г.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ (ТЕСТОВ) ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ И В ЦЕЛОМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2, 3

Примеры отдельных тем рефератов:

1. Биохимические нарушения при сахарном диабете
2. Патогенетические основы осложнений сахарного диабета
3. Болезни накопления гликогена, диагностика и основные механизмы нарушений.
4. Биохимические аспекты авитаминозов, гипер- и гиповитаминозов. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния.
5. АТФ, особенности строения и функционирования в организме.
6. Механизм окислительного фосфорилирования. Особенности строения и функционирования митохондриальной АТФ-синтазы.
7. Газотранспортная функция гемоглобина и ее нарушения
8. Окисление гемоглобина в норме и патологии. Метгемоглобинемия
9. Диагностическое значение исследования белков плазмы крови
10. Белки острой фазы, значение определения в клинической практике
11. Регуляция и нарушения кислотно-основного состояния
12. Азотемия, причины, диагностика
13. Ферменты в медицине
14. Протеолитические системы крови, причины нарушений
15. Энзимные профили в диагностике заболеваний органов и тканей
16. Энзимопатии белкового обмена
17. Регуляция процессов, протекающих в нефроне
18. Протеинурии, причины, классификация, диагностика
19. Биохимические показатели мочи при нарушениях функции проксимальных канальцев нефрона
20. Глюкозурии, причины, классификация, диагностика

ОПК-2,3

Примеры тестовых заданий

А) Тесты для текущего контроля

1. ТИОЛЬНУЮ ГРУППУ В СОСТАВЕ РАДИКАЛА СОДЕРЖИТ АМИНОКИСЛОТА

1. Лизин
2. Серин
3. Цистеин

4. Метионин
5. Треонин

2. ГУАНИДИНОВАЯ ГРУППА ВХОДИТ В СОСТАВ РАДИКАЛА АМИНОКИСЛОТЫ

1. Лизина
2. Глутамина
3. **Аргинина**
4. Аспарагина
5. Пролина

3. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АМИНОКИСЛОТЫ С УГОЛЬНОЙ КИСЛОТОЙ ОБРАЗУЕТСЯ

1. Пептидная связь
2. **Карбаминокислота**
3. Сложный эфир
4. Гидроксикислота
5. CO₂

4. НИНГИДРИНОВАЯ РЕАКЦИЯ ОБУСЛОВЛЕНА ПРИСУТСТВИЕМ В АМИНОКИСЛОТЕ

1. Свободной SH-группы
2. Свободной γ- NH₂-группы
3. **Свободной α-NH₂-группы**
4. Амидиновой группы
5. Гуанидиновой группы

5. В ОБРАЗОВАНИИ ДИСУЛЬФИДНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ БЕЛКА УЧАСТВУЮТ АМИНОКИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ

1. Серина
2. Метионина
3. Аланина
4. **Цистеина**
5. Валина

б) Тесты для промежуточного контроля

1. ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ ПРОТЕКАЕТ ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ БЕЛКА

1. 0⁰С
2. 20⁰С
3. 37⁰С
4. 80⁰С
5. 100⁰С

2. ПОД ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ БЕЛКА ПОДРАЗУМЕВАЮТ

1. Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
2. Взаимное пространственное расположение протомеров
3. Способ укладки полипептидной цепи
4. α – спираль
5. β– структуру

3. АМИННЫМ НАЗЫВАЕТСЯ АЗОТ

1. Входящий в состав пептидной связи пептидов и белков
2. Свободных α -аминогрупп аминокислот, полипептидов и белков
3. Входящий в состав боковых групп аминокислотных остатков белков и пептидов
4. Входящий в состав свободных аминогрупп, имидазольного кольца гистидина и гуанидиновой группировки аргинина
5. Свободных α - и ϵ -аминогрупп пептидов и белков

4. ОБРАЗОВАНИЮ ДИСУЛЬФИДНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ БЕЛКА СПОСОБСТВУЕТ ПРИСУТСТВИЕ АМИНОКИСЛОТНЫХ ОСТАТКОВ

1. Серина
2. Метионина
3. Аланина
4. Цистеина
5. Валина

5. ПОД ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ БЕЛКА ПОНИМАЮТ

1. Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
2. Взаимное пространственное расположение субъединиц
3. β -структуру
4. α -спираль
5. Способ укладки отдельной полипептидной цепи в пространстве

6. ВЕЛИЧИНУ АМИННОГО АЗОТА МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ

1. Методом высаливания
2. Хроматографическим методом
3. Методом формольного титрования
4. Реакцией с нингидрином
5. Биуретовой реакцией

7. СТАБИЛЬНОСТЬ ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ

1. Водородных связей
2. Пептидных связей
3. Гидрофобных взаимодействий
4. Ионных связей
5. Электростатических связей

8. ВЫСАЛИВАНИЕ ПРОВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ

1. Солей тяжелых металлов
2. Концентрированных растворов минеральных кислот
3. Концентрированных растворов щелочей
4. Концентрированных растворов нейтральных солей щелочных и щелочноземельных металлов
5. Разбавленных растворов нейтральных солей щелочных и щелочноземельных металлов

9. ДЕНАТУРАЦИЯ БОЛЬШИНСТВА БЕЛКОВ НАСТУПАЕТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

1. 37° - 40°C
2. 50° - 60°C и выше
3. Ниже 10° - 15°C
4. Только выше 100°C
5. Белки устойчивы к термическим воздействиям

10. ВЫСАЛИВАНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ПРОВЕДЕНО С ПОМОЩЬЮ

1. 2% раствора FeCl_3
2. 2% раствора NaCl
3. 10% раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
4. Насыщенного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
5. Концентрированного раствора HCl

11. ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА БОЛЬШИНСТВА БЕЛКОВ СООТВЕТСТВУЕТ ВЕЛИЧИНЕ pH

1. 1-2
2. 6-8
3. 8-10
4. 5-7
5. 3-5

12. АЛЬБУМИНЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ ВЫСАЛИВАЮТСЯ РАСТВОРОМ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ В КОНЦЕНТРАЦИИ

1. 50%
2. 100%
3. 10%
4. 75%
5. 25%

13. ГЛОБУЛИНЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ ВЫСАЛИВАЮТСЯ ПРИ СЛЕДУЮЩЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

1. 50%
2. 100%
3. 10%
4. 75%
5. 25%

14. УГЛЕВОДНЫЙ КОМПОНЕНТ ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕО-ПРОТЕИНОВ ПРЕДСТАВЛЕН

1. Рибозой
2. Дезоксирибозой
3. Галактозой
4. Фруктозой
5. Лактозой

15. В ОДНОЦЕПОЧЕЧНОЙ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЕ МЕЖДУ СОСЕДНИМИ НУКЛЕОТИДАМИ ВОЗНИКАЕТ СВЯЗЬ

1. Водородная
2. 3',5' – фосфодиэфирная
3. N – гликозидная
4. Пептидная
5. Координационная

в) Тесты для итогового контроля

1. ПРИ РАСПАДЕ ГЕМОГЛОБИНА ОБРАЗУЕТСЯ

1. Азот
2. **Угарный газ**
3. Углекислый газ

4. Кислород
5. Супероксид-радикал
2. ПРЯМОЙ БИЛИРУБИН - ЭТО
 1. Адсорбирован на альбуминах
 2. **Связан с глюкуроновой кислотой**
 3. Выводится с калом
 4. Образуется в макрофагах
 5. Не растворим в воде
3. ФЕНИЛКЕТОНУРИЯ - ЭТО
 1. Приобретенная патология
 2. **Наследственное заболевание из группы энзимопатий**
 3. Связана с нарушением обмена аминокислоты триптофана
 4. Относится к группе гликогеновых болезней
 5. Обусловлена накоплением кетоновых тел в крови
4. КОНЦЕНТРАЦИЮ БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ
 1. Титриметрическим методом
 2. Рефрактометрическим методом
 3. Газометрическим методом
 4. **Реакцией с диазореактивом Эрлиха**
 5. Методом электрофореза
5. В НОРМЕ В МОЧЕ СОДЕРЖИТСЯ ЖЕЛЧНЫЙ ПИГМЕНТ
 1. Неконъюгированный билирубин
 2. Непрямой билирубин
 3. **Стеркобилиноген**
 4. Уробилиноген
 5. Биливердин
6. ПАРЕНХИМАТОЗНАЯ ЖЕЛТУХА СВЯЗАНА С
 1. Застоем желчи во внепеченочных желчных протоках
 2. Нарушением адсорбции билирубина на альбуминах
 3. Нарушением образования вердоглобин
 4. **Нарушением транспорта и конъюгации билирубина в желчь**
 5. Усиленным гемолизом эритроцитов
7. РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ЖЕЛТУХИ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ
 1. Нарушении адсорбции билирубина на альбуминах
 2. Высокой концентрации белков в плазме крови
 3. **Усиленном гемолизе эритроцитов**
 4. Нарушением конъюгации билирубина в гепатоцитах
 5. Обтурации желчевыводящих протоков
8. ОБТУРАЦИОННАЯ ЖЕЛТУХА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
 1. Гипербилирубинемией за счет непрямого билирубина
 2. Обнаружением прямого билирубина в моче
 3. Повышением стеркобилина в кале
 4. Повышением стеркобилина в моче
 5. Повышением карбоксигемоглобина

9. ТЕСТ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ГЛЮКОЗЕ ПРОВОДИТСЯ С ЦЕЛЮ

1. Выявления нарушений обмена гликолипидов
2. Диагностики скрытого сахарного диабета
3. Диагностики энзимопатий углеводного обмена
4. Диагностики дисахаридазной недостаточности
5. Контроля за течением сахарного диабета

10. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПОВЫШЕНИЕМ В КРОВИ

1. Гемоглобина A₁
2. Гемоглобина S
3. Гемоглобина A_{1c}
4. Гемоглобина F
5. Ацетилированных гемоглобинов

11. АЦИДОЗ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ СВЯЗАН С НАКОПЛЕНИЕМ В КРОВИ

1. Пировиноградной кислоты
2. Ацетоновых тел
3. Молочной кислоты
4. Лимонной кислоты
5. Яблочной кислоты

12. УРОВЕНЬ МОЧЕВИНЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЗДОРОВЫХ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ СОСТАВЛЯЕТ

1. 1,5 - 2,2 ммоль/л
2. 2,5 - 3,2 ммоль/л
3. 3,3 - 8,3 ммоль/л
4. 8,4 - 9,5 ммоль/л
5. 9,6 - 10,5 ммоль/л

13. КОЭФФИЦИЕНТ ДЕ РИТИСА (АСАТ/АЛАТ) ПОНИЖАЕТСЯ ПРИ

1. Рахите
2. Инфаркте миокарда
3. Гипоксии
4. Гипероксии
5. Инфекционном гепатите

14. СНИЖЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К

1. Мышечной дистрофии
2. Инфаркту миокарда
3. Гемолитической анемии
4. Панкреатиту
5. Гепатиту

15. КРЕАТИНФОСФОКИНАЗУ (МВ-ФОРМУ) ОПРЕДЕЛЯЮТ ПРИ

1. Поражении центральной нервной системы
2. Инфаркте миокарда
3. Миопатии
4. Гепатите
5. Эпидемическом паротите

*Примеры ситуационных задач***Задача 1.**

Объясните, с чем связаны основные (первичные) симптомы сахарного диабета?

К основным симптомам относятся:

Полиурия — усиленное выделение мочи, которое проявляется учащённым обильным мочеиспусканием, в том числе и в ночное время.

Полидипсия (постоянная неутолимая жажда) связана с большой потерей воды и солей с мочой.

Полифагия — постоянный неутолимый голод. Похудание (особенно характерно для диабета первого типа) несмотря на повышенный аппетит больных.

Ответ: Основные симптомы сахарного диабета связаны с недостаточной продукцией инсулина и высоким содержанием глюкозы в крови.

Увеличение глюкозы в крови приводит к увеличению осмотического давления, а следовательно к жажде (полидипсия), с последующей полиурией. Недостаток инсулина приводит к тому, что глюкоза не поступает в ткани, в клетки, а следовательно нарушается образование энергии и пациент испытывает чувство голода, начинает много есть (полифагия).

Задача 2.

Пациенту поставлен диагноз «гемолитическая желтуха». Какие лабораторные исследования подтверждают данный диагноз.

Ответ: Отмечается увеличение содержания общего билирубина в плазме крови, за счет фракции непрямого билирубина, увеличивается содержание в крови карбоксигемоглобина. Кал может приобрести более интенсивное окрашивание.

Задача 3.

У обследуемого пациента в крови содержание общего билирубина 35 мкмоль/л, прямого билирубина 20 мкмоль/л. В кале следы стеркобилиногена, моча темного цвета за счет БДГ (билирубин диглюкуронид). Какому типу желтухи соответствуют данные лабораторного исследования?

Ответ: У обследуемого механическая желтуха (подпеченочная).

Задача 4.

У больного с диагнозом нефротический синдром содержание альбумина в сыворотке крови снижено до 15 г/л. Клинически выявляются сильные отеки конечностей. Объясните происхождение этих симптомов.

Ответ: Количество циркулирующего альбумина зависит от общего объема плазмы. Потеря альбумина у больных с патологией почек приводит к разнице онкотического давления между плазмой крови и внеклеточной жидкостью, что обуславливает отток воды из клеток во внеклеточное пространство.

Задача 5.

У больного выделяется моча темно-бурого цвета. Врач подозревает скрытую форму желтухи. Больного необходимо госпитализировать. Как решить в какое отделение следует направить этого больного – в терапевтическое или инфекционное?

Лаборатория не работает. Какую пробу должен сделать врач?

Ответ: Определение цвета пены после взбалтывания мочи. Пена мочи окрашена при желтухе. В случае если пена не имеет бурой окраски, а моча бурая – эти изменения следует отнести за счет алиментарных или лекарственных факторов. Больного следует направить в терапевтическое отделение.

Задача 6.

У больных с хроническими воспалительными процессами различной локализации обычно повышено содержание пирувата. Объясните причины. Какие пути образования и использования пирувата вам известны?

Ответ: Пируват образуется при катаболизме всех классов органических соединений: углеводов, аминокислот, жиров (глицерин) при деструктивных процессах. Дальнейшее декарбоксилирование пирувата обычно нарушается и он вымывается в кровь из разрушенных клеток. В норме пируват не только окисляется, но используется на синтез глюкозы, аминокислот и других соединений.

Задача 7.

У больного мужчины 55 лет в крови содержание мочевой кислоты 0,8 ммоль/л, суточное выведение с мочой составляет более 1 грамма. О какой патологии свидетельствуют полученные данные, и какие лечебные мероприятия необходимы? Напишите реакции, скорость которых снижена у больного.

Ответ: У пациента имеет место подагра, нарушение пуринового обмена. Ограничена реакция биосинтеза ИМФ и АМФ из гипоксантина и аденина (пути спасения): гипоксантин + ФРПФ → ИМФ + ФФ. В результате увеличивается скорость распада гипоксантина и аденина до мочевой кислоты, концентрация которой повышается в крови (гиперурикемия). Больному следует назначить аллопуринол, конкурентный ингибитор ксантиноксидазы, фермента, катализирующего превращение гипоксантина в ксантин и ксантина в мочевую кислоту.

Задача 8.

У больного с артериальной гипертензией наблюдаются изменения электролитного состава крови, гипокалиемия. Работа, какой регуляторной системы у него нарушена? Какие лечебные мероприятия необходимы в первую очередь?

Ответ: Нарушена работа ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, увеличена продукция альдостерона. Больному нужно назначить ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента.

Задача 9.

У пациента в крови низкое содержание кальция и высокое содержание неорганических фосфатов. Он предъявляет жалобы на болезненные судороги в симметричных группах мышц на верхних и нижних конечностях. Предположите, какие гормональные сдвиги у пациента?

Ответ: У пациента недостаточность паратгормона или снижение чувствительности к нему рецепторов, что приводит к нарушению обмена кальция и фосфора. Всасывание кальция в кишечнике снижается, выведение кальция из костной ткани уменьшается и количество кальция в крови падает. Одновременно в крови повышается количество фосфатов. Снижение количества кальция приводит к повышению нервно-мышечного возбуждения и развиваются судороги.

Задача 10.

Метотрексат – противоопухолевое, цитостатическое средство группы антиметаболитов-аналогов фолиевой кислоты. Почему его назначение больным с канцерогенезом оказывается эффективным? Напишите, в каких реакциях в обмене нуклеопротеидов участвует фолиевая кислота.

Ответ: Ингибирует дигидрофолатредуктазу, участвующую в восстановлении дигидрофолиевой кислоты в тетрагидрофолиевую кислоту (переносчик углеродных фрагментов, необходимых для синтеза пуриновых нуклеотидов и их производных).

Текущий контроль знаний студентов проводится систематически на каждом практическом занятии в форме оценки выполнения письменного домашнего задания, устного опроса и по результатам выполнения заданий в тестовой форме. Варианты тестовых заданий изложены в книге «Тестовые задания по основным разделам биохимии». Учебное пособие / Под редакцией профессора Даниловой Л.А. – СПб: СПбГПМА. 2005. – 224 с. (см приложение 3). Контроль за выполнением практической лабораторной работы осуществляется преподавателем по результатам выполненного исследования и сформулированного вывода.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

ОПК-2,3

1. Общее понятие об обмене веществ. Катаболизм и анаболизм. Эндогенные и экзогенные реакции в метаболизме. АТФ и другие высокоэнергетические соединения. Способы образования АТФ в организме.
2. Свойства и биологическая роль белков. Белки как гидрофильные коллоиды. Методы очистки и разделения белков.
3. Денатурация белков. Факторы и признаки денатурации. Изменение конфигурации белковых молекул.
4. Белки как амфотерные электролиты. Изoeлектрическая точка белков. Свойства белков в изoeлектрической точке.
5. Молекулярная масса белков. Форма и размеры белковой молекулы. Методы их определения.
6. Гидролиз белков. Методы, условия, продукты гидролиза. Определение степени гидролиза белков.
7. Аминокислоты, классификация и строение. Химические свойства аминокислот.
8. Современные представления о строении белков. Уровни структуры белковой молекулы. Видовая специфичность белков. Конформация белковых молекул (вторичная, третичная структура. Четвертичный уровень структуры). Типы связей в белках.
9. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
10. Нуклеопротеиды. Современное представление о структуре и функциях нуклеиновых кислот. Продукты их гидролиза.
11. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Размеры молекул ДНК.
12. Первичная, вторичная структура РНК. Типы РНК, особенности строения, размеры и локализация в клетке.
13. Гликопротеиды, их строение, классификация, биологическая роль.
14. Хромопротеиды, их строение, биологическая роль. Основные представители хромопротеидов.
15. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Потребность организма в белках в зависимости от возраста. Белковый минимум. Формы баланса азота в организме и методы его определения. Возрастные особенности.
16. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Промежуточные и конечные продукты гидролиза белков.
17. Процессы превращения аминокислот в кишечнике под влиянием гнилостных бактерий. Обезвреживание ядовитых продуктов.
18. Основные пути использования аминокислот после всасывания. Синтез креатина.
19. Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.
20. Биосинтез ДНК (репликация). ДНК – полимеразы. Повреждение и репарация ДНК.

- Стадия транскрипции. Характеристика генетического кода. Строение и роль транспортной РНК. Процесинг РНК.
21. Основные этапы биосинтеза белков (активация аминокислот, фазы трансляции, участие рибосом).
 22. Современные представления о регуляции биосинтеза белков. Регуляция действия генов. Строение и функционирование лактозного оперона кишечной палочки. Индукция и репрессия синтеза белков в организме человека.
 23. Основные типы превращения аминокислот в тканях (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
 24. Связь между трансаминированием и дезаминированием аминокислот. Специфичность трансаминаз. Значение реакций трансаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот, биологическое значение.
 25. Образование и обезвреживание аммиака в организме. Биосинтез мочевины, последовательность реакций. Роль печени в мочеобразовании.
 26. Процессы образования тиаминокислот, конечные продукты.
 27. Обмен фенилаланина, тирозина и триптофана. Использование тирозина для синтеза катехоламинов, тироксина и меланинов. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина.
 28. Переваривание и всасывание нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Судьба всосавшихся продуктов.
 29. Пути распада пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Стадии биосинтеза. Особенности синтеза нуклеотидтрифосфатов.
 30. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза дезоксирибонуклеотидов.
 31. Распад хромопротеидов в тканях. Фазы превращений билирубина. Исследование желчных пигментов с диагностической целью.
 32. Синтез гемма и гемоглобина. Обмен железа: источники, транспорт, депонирование.
 33. Производные моносахаридов, образующиеся в организме (фосфорные эфиры, урновые кислоты, аminosахара), их биологическое значение.
 34. Гомополисахариды, их (крахмал и гликоген). Химическое строение, свойства, способы и продукты гидролиза.
 35. Гетерополисахариды, их химическое значение, свойства, распространение в организме и биологическое значение.
 36. Переваривание и всасывание углеводов, в желудочно-кишечном тракте. Возрастные особенности. Судьба всосавшихся моносахаридов.
 37. Биосинтез и мобилизация гликогена, последовательность реакций, физиологическое значение.
 38. Роль анаэробного и аэробного распада глюкозы в мышцах. Судьба молочной кислоты.
 39. Аэробное окисление углеводов, схема процесса. Образование из глюкозы пировиноградной кислоты, последовательность реакций. Челночные механизмы транспорта водорода.
 40. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Последовательность реакций, связь с дыхательной цепью.
 41. Цикл трикарбоновых кислот, последовательность реакций, связь с дыхательной цепью. Биологическое значение цикла.
 42. Строение коэнзима А, участие в обмене веществ.
 43. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, основные этапы процесса. Биологическое значение цикла.
 44. Роль печени в обмене углеводов.
 45. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Возможные предшественники, последовательность реакций. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори). Физиологическое значение.

- ние процесса глюконеогенеза.
46. Регуляция концентрации глюкозы в крови. Пути поступления и пути расходования глюкозы. Гормональная регуляция этих процессов. Гипо- и гипергликемия, причины их возникновения.
 47. Сахарный диабет. Характеристика нарушения обмена процессов при данном заболевании.
 48. нарушения углеводного обмена.
 49. Современные данные об активных формах углеводов, жирных кислот и аминокислот. Взаимосвязь белкового, углеводного и липидного обменов.
 50. роль ключевых метаболизмов: глюкозо-6-фосфата, пировиноградной кислоты и ацетил-КоА.
 51. Липиды, классификация и распространение. Химическая природа, свойства и биологическая роль триглицеридов.
 52. Классификация глицерофосфолипидов, химическое строение и биологическая роль в организме.
 53. Стерины, стериды, их представители и свойства. Биологическая роль.
 54. Переваривание и всасывание простых и сложных липидов в желудочно-кишечном тракте. Возрастные особенности.
 55. судьба всосавшихся простых и сложных липидов. Жировые депо. Липотропные вещества и их роль.
 56. Липопротеиды. Состав и функции липопротеидов крови.
 57. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот, образующихся при мобилизации жиров. Биосинтез и использование кетоновых тел.
 58. Желчные кислоты, их строение и свойства. Участие в переваривании и всасывании липидов.
 59. Окисление высших жирных кислот. Последовательность реакций окисления. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Энергетический эффект окисления.
 60. Биосинтез жирных кислот, последовательность реакций Физиологическое значение.
 61. Биосинтез триглицеридов. Последовательность реакций Физиологическое значение.
 62. Биосинтез холестерина, последовательность реакций до образования мевалоновой кислоты, представление о дальнейших этапах.
 63. Липопротеиды, холестерин, их связь с развитием атеросклероза.
 64. Регуляция липидного обмена. Роль печени в обмене липидов.
 65. Значение ферментов в процессах жизнедеятельности. Общая характеристика ферментативных реакций.
 66. Понятие об энергии активации. Образование фермент-субстратного комплекса. Принципы количественного определения активности ферментов. Единицы активности.
 67. Основные сведения о кинетике ферментативных реакций.
 68. Современные представления о механизме ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов.
 69. Химическая природа ферментов. Представление об активном центре. Изоферменты. Определение активности ферментов с диагностической точки.
 70. Коферменты и их связь с витаминами. Типичные примеры.
 71. Регуляция действия ферментов. Аллостерические механизмы, фосфорилирование-дефосфорилирование. Физиологическое значение регуляции действия ферментов.
 72. Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Применение ингибиторов в качестве лекарственных средств.

73. Классификация ферментов. Важнейшие представители основных классов.
74. Энергетический обмен. Стадии катаболизма белков, жиров, углеводов. Источники восстановительных эквивалентов.
75. Митохондриальная цепь окисления водорода. Образование трансмембранного электрохимического потенциала.
76. НАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм НАД. Важнейшие субстраты НАД-зависимых дегидрогеназ.
77. Флавиновые ферменты. Строение окисленной и восстановленной форм ФАД. Примеры флавиновых дегидрогеназ.
78. Путь электронов в дыхательной цепи. Железо-серопротеины. Цитохромы. Строение и роль в окислительных реакциях.
79. Образование макроэнергетических соединений в цепи тканевого дыхания. Характеристика процесса с помощью коэффициента Р/О. Разобщение дыхания и фосфорилирования в дыхательной цепи.
80. Окисление и субстратное фосфорилирование в процессе биологического окисления.
81. Образование CO_2 в процессе биологического окисления.
82. Виды декарбоксилирования в цикле трикарбоновых кислот.
83. Микросомальное окисление. Сходства и различия микросомального и митохондриального окисления
84. Пути использования кислорода. Токсичность кислорода. Механизмы защиты.
85. Витамины, их значение в жизнедеятельности человека.
86. Классификация витаминов. Участие в обмене веществ. Авитаминозы. Гипо- и гипервитаминозы.
87. Витамин С. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
88. Витамин В₁. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
89. Витамин РР. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
90. Пантотеновая кислота. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
91. Витамин В₆. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
92. Биотин (витамин Н). Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
93. Фолиевая кислота. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
94. Витамин Д. Химическая природа, распространение, участие в обменных процессах.
95. Гормоны и их классификация. Представление об основных механизмах регуляции метаболизма.
96. Гормоны щитовидной и паращитовидной желез. Химическое строение и участие в обменных процессах.
97. Гормоны надпочечников. Химическое строение и участие в обменных процессах.
98. Гормоны поджелудочной железы. Химическое строение и участие в обменных процессах.
99. Гормоны половых желез. Химическое строение и участие в обменных процессах.
100. Гормоны гипофиза. Химическое строение и участие в обменных процессах.
101. Физико-химические свойства крови, химический состав крови. Возрастные особенности.
102. Белки плазмы крови и их физиологическая роль.
103. Ферменты плазмы крови. Диагностическая роль.
104. Буферные системы крови. Кислотно-основное состояние. Понятие об ацидозе и

алкалозе.

105. Гемоглобин, строение и свойства. Возрастные особенности. Понятие об аномальных гемоглобинах.
106. Нервная ткань. Химический состав, особенности обмена. Специфические белки нейронов и глии. Особенности азотистого обмена в нервной ткани. Липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты. Медиаторы. Биохимические основы памяти.
107. Мышечная ткань. Белки мышц (миозин, актин, тропомиозин, тропониновый комплекс, миоглобин). Механизмы взаимодействия нитей миозина с нитями актина. Регуляция мышечной активности (участие кальция и гормонов). Особенности сокращения гладких мышц. Источники энергии в мышечной ткани.
108. Соединительная ткань. Строение белков соединительной ткани, особенности их синтеза. Строение основного вещества соединительной ткани. Возрастные особенности соединительной ткани.
109. Состав молока и его роль в питании растущего организма.
110. Сравнительная оценка состава коровьего и женского молока.
111. Роль воды в организме. Содержание и распределение воды в тканях. Возрастные особенности. Регуляция водного обмена.
112. Минеральные вещества (фосфор, кальций, натрий, калий, железо, сера и другие). Участие в обменных процессах. Роль гормонов в регуляции обмена солей.
113. pH мочи, зависимость от характера питания Понятие об ацидо- и аммиониогенезе.
114. Содержание и формы билирубина в крови.
115. содержание глюкозы в крови, возрастные особенности.
116. Содержание белков в плазме крови, возрастные особенности.
117. Содержание остаточного азота в крови.
118. Возрастные особенности состава крови (белки, остаточный азот, глюкоза) .
119. Электрофорез белков сыворотки крови.
120. Минеральные вещества крови. Распределение между плазмой и эритроцитами.
121. Содержание кальция и фосфора в плазме крови.
122. Изменения содержания белков, остаточного азота , глюкозы крови при заболеваниях.
123. Анализ желудочного сока.
124. Формы кислотности желудочного сока. Возрастные особенности желудочного сока.
125. Физико-химические показатели мочи. Возрастные особенности.
126. pH мочи в норме и при патологии.
127. Пигменты мочи и их происхождение.
128. Органические вещества мочи и их происхождение.
129. Азотосодержащие вещества мочи, возрастные особенности.
130. Определение общего азота по Кьельдалю.
131. Индикан мочи, значение исследования.
132. Парные соединения мочи.
133. Минеральные вещества мочи. Ионограмма мочи.
134. Определение белка в мочи. Реакция на патологические составные части мочи (белок, глюкоза, кровь, ацетоновые тела). Методы экспресс-диагностики.
135. Гликозурия и ее причины.
136. Определение глюкозы в моче.
137. Кетонурия и ее причины.
138. Протеинурия и ее причины.
139. Мочевые осадки и камни.
140. Гематурия и гемоглобинурия, их причины.
141. Фенилкетонурия, алкаптонурия, причины их возникновения.

Кафедра биологической химии

**ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Медицинская биофизика, 30.05.02 (наименование и код специальности)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Задания для самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы включают: вопросы для самоконтроля; написание реферата; подготовку типовых заданий для самопроверки и другие виды работ.

Контроль качества выполнения самостоятельной работы по дисциплине (модулю) включает опрос, тесты, оценку за реферат, зачет. Выполнение контрольных заданий и иных материалов проводится в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Методические указания по подготовке к самостоятельной работе

Для организации самостоятельного изучения тем (вопросов) дисциплины (модуля) создаются учебно-методические материалы.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается следующими условиями:

- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- создание системы регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Методически самостоятельную работу студентов обеспечивают:

- графики самостоятельной работы, содержащие перечень форм и видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, цели и задачи каждого из них;
- сроки выполнения самостоятельной работы и формы контроля над ней;
- методические указания для самостоятельной работы обучающихся, содержащие целевую установку и мотивационную характеристику изучаемых тем, структурно-логические и графологические схемы по изучаемым темам, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины (модуля), вопросы для самоподготовки.

Методические указания разрабатываются для выполнения целевых видов деятельности при подготовке заданий, полученных на занятиях семинарского типа и др.

Методический материал для самостоятельной подготовки представляется в виде литературных источников.

В список учебно-методических материалов для самостоятельной работы обучающихся входит перечень библиотечных ресурсов учебного заведения и других материалов, к которым обучающийся имеет возможность доступа.

Оценка самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы – вид контактной внеаудиторной работы преподавателей и обучающихся по образовательной программе дисциплины (модуля). Контроль самостоятельной работы осуществляется преподавателем, ведущим занятия семинарского типа.

Оценка самостоятельной работы учитывается при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в период зачетно-экзаменационной сессии.

Виды оценки результатов освоения программы дисциплины:

- текущий контроль,
- промежуточная аттестация (экзамен).

Текущий контроль предназначен для проверки индикаторов достижения компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний.

Проводится в течение семестра по всем видам и разделам учебной дисциплины, охватывающим компетенции, формируемые дисциплиной: опросы, дискуссии, тестирование, доклады, рефераты, другие виды самостоятельной и аудиторной работы.

Рабочая программа учебной дисциплины должна содержать описание шкалы количественных оценок с указанием соответствия баллов достигнутому уровню знаний для каждого вида и формы контроля.

В процессе текущего контроля в течение семестра могут проводиться рубежные аттестации.

Текущий контроль знаний студентов, их подготовки к семинарам осуществляется в устной форме на каждом занятии.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения индикаторов достижения компетенций. Проводится в форме зачета после освоения обучающимся всех разделов дисциплины «Биохимия» и учитывает результаты обучения по дисциплине по всем видам работы студента на протяжении всего курса.

Время, отведенное для промежуточной аттестации, указывается в графиках учебного процесса как «Сессия» и относится ко времени самостоятельной работы обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплинам, для которых не предусмотрены аттестационные испытания, может совпадать с расписанием учебного семестра.

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Биохимия»

Перечень оценочных средств уровня освоения учебной дисциплины и достижения компетенций включает:

- 1) контрольные вопросы;
- 2) задания в тестовой форме;
- 3) ситуационные задачи;
- 4) контрольные задания;
- 5) практические задания.

Системы оценки освоения программы дисциплины

Оценка учебной работы обучающегося может осуществляться 1) по балльно-рейтинговой системе (БРС), которая является накопительной и оценивается суммой баллов, получаемых в процессе обучения по каждому виду деятельности, составляя в совокупности максимально 100 баллов; 2) по системе оценок ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System* – Европейской системы перевода и накопления кредитов) и 3) в системе оценок, принятых в РФ (по пятибалльной системе, включая зачет).

Соответствие баллов и оценок успеваемости в разных системах

<i>Баллы БРС (%)</i>	<i>Оценки ECTS</i>	<i>Оценки РФ</i>
100–95	A	5+
94–86	B	5
85–69	C	4
68–61	D	3+
60–51	E	3
50–31	Fx	2
30–0	F	Отчисление из вуза
Более 51 балла	Passed	Зачет

Студенты, получившие оценку Fx, зачета не имеют и направляются на повторное обучение.

Студенту, не сдавшему экзамен по дисциплине «Биохимия», предоставляется возможность сдать его повторно (в установленные деканатом сроки).

В традиционной системе оценок, принятых в РФ, критерием оценки является «зачет» или «не зачет» по итогам работы обучающегося на протяжении семестра.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю), в том числе перечень учебной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины (модуля) обучающиеся могут использовать материалы лекции, учебника и учебно-методической литературы, интернет-ресурсы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ЛЕКЦИЙ

1. Тема №1:	Вводная лекция. Химия белка. Уровни структурной организации	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	Изучить предмет, задачи и роль биохимии в современной науке и здравоохранении. Знать уровни структурной организации белков	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	- Предмет и задачи биохимии. Роль и значение биохимии в медицинском образовании. Современный этап развития биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук. Новые направления в биохимии. Исследование молекулярных механизмов регуляции биологических систем – одна из центральных проблем современной биохимии. Понятие о метаболизме. - Уровни структурной организации белка. Первичная структура белка. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка, ее виды: α-спираль; β-складчатая структура; неупорядоченная цепь (статистический клубок).	
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №2:	Общие свойства ферменты. Основы ферментативной кинетики	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	Знать строение и механизм действия ферментов, факторы, влияющие на скорость	

ферментативной реакции, основы ферментативной кинетики.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1. Общее понятие о ферментах. Основы химического катализа. Энергия активации. Особенности ферментов как биокатализаторов: высокая эффективность; зависимость от физико-химических условий среды (температура, pH); специфичность действия; зависимость от присутствия ингибиторов и активаторов. Строение простых и сложных ферментов. Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Аллостерический центр, его регуляторные функции. Конформационные перестройки белковой молекулы как общий механизм каталитической функции фермента и его восприимчивости к аллостерическим эффекторам. Значение кофакторов в молекуле фермента. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Изоферменты. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов. 2. Основные этапы и кинетика ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата, pH, температуры, присутствия активаторов и ингибиторов. Пропорциональность скорости реакции количеству фермента. Активность ферментов, единицы активности. Молекулярная активность фермента. Единицы измерения количества фермента в системе СИ. График зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса–Ментен. Главные кинетические константы (максимальная скорость реакции и константа Михаэлиса (Km)), их биологический смысл. Km как критерий сродства фермента к данному субстрату. Виды ингибирования ферментативной активности: необратимое (специфическое и неспецифическое) и обратимое (конкурентное и неконкурентное). Графики Лайнуивера – Берка, определение вида ингибирования. Примеры использования ингибиторов в качестве лекарственных средств. Регуляция ферментативной активности. Особенности срочного механизма регуляции - специфический протеолиз профермента; взаимопревращения фосфорилированных и дефосфорилированных форм; восстановление сульфгидрильных групп тиоловых ферментов; освобождение активного фермента из комплекса с ингибитором, аллостерическая регуляция. Медленный механизм регуляции - контроль скорости биосинтеза ферментов и других белков, а также расщепляющих их ферментов – протеиназ. Специфичность действия; зависимость от присутствия ингибиторов и активаторов. Классификация ферментов, их номенклатура и индексация. Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Применение ферментов для лечения заболеваний; как аналитических реагентов в лабораторной диагностике.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №3:	Биологическое окисление
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: познакомить обучающихся с основными этапами катаболизма белков, жиров, углеводов, со строением и функциями окислительно-восстановительных ферментов, дыхательной цепью.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1. Этапы катаболизма белков, жиров, углеводов. Биологическое окисление. Окислительно-	

восстановительные ферменты, группы, строение, механизм реакций.	
2. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме, система транспорта электронов от окисляемого субстрата на кислород с образованием молекулы воды. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов РР и В ₂ . Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования α-кетокислот. Коферментные функции витаминов В ₁ и В ₃ .	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №4:	Энергетический обмен
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Познакомить обучающихся с основами биоэнергетики, способами синтеза АТФ, реакциями цикла Кребса, причинами гипознергетических состояний.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1. Строение АТФ, способы синтеза АТФ в организме (субстратное и окислительное фосфорилирование). АТФ-синтаза. Окислительное фосфорилирование: хемиосмотическая теория сопряжения. Понятие о коэффициенте Р/О.	
2. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Цикл Кребса, локализация, парциальные реакции, роль. Причины гипознергетических состояний.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №5:	Липиды и обмен липидов. Переваривание и всасывание
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Ознакомить обучающихся с общими представлениями о процессах переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1. Биологическая роль липидов. Особенности строения простых и сложных липидов.	
2. Переваривание простых и сложных липидов в желудочно-кишечном тракте:	
– фаза эмульгирования; строение и биологическая роль желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция желчных кислот	
– липолитическая фаза; расщепление триацилглицеринов, фосфолипидов, холестеридов под действием пищеварительных ферментов	
– мицеллярная фаза; строение мицелл, их роль в процессе всасывания продуктов расщепления жиров	
– мукозная фаза; ресинтез липидов в кишечнике	
– транспортная фаза; образование хиломикронов и транспорт экзогенных липидов	
3. Возрастные особенности переваривания и всасывания липидов.	
4. Нарушения переваривания и всасывания липидов.	
5. Физиологическая роль резервирования и мобилизации триацилглицеринов в жировой ткани. Внутриклеточный липолиз.	
6. Липиды плазмы крови. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №6:	Обмен липидов
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02

4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Изучение основных путей обмена липидов в тканях в норме и при патологии для понимания развития возможных нарушений, таких как атеросклероз, первичное и вторичное ожирение, дислипидемии, а так же возможные пути коррекции этих нарушений.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1. Биосинтез жирных кислот (механизм переноса ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, образование малонил-КоА, строение синтетазы жирных кислот, особенности синтеза мононенасыщенных жирных кислот). 2. Биосинтез триацилглицеринов. 3. Биосинтез фосфолипидов (фосфатидилэтаноламина, фосфатидилсерина, фосфатидилхолина, фосфатидилинозитола, сфингомиелина). 4. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник других стероидов. Гиперхолестеринемия как фактор риска развития атеросклероза. 5. Метаболизм кетонных тел и их биологическая роль. 6. Роль печени в липидном обмене. Значение липотропных веществ. 7. Регуляция липидного обмена. 8. Нарушения обмена липидов. 9. Липиды плазмы крови. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины. 10. Современные представления об окислении жирных кислот. β-окисление как специфический путь катаболизма жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот из цитоплазмы в митохондрии. Значение и баланс энергии процесса β-окисления.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №7:	Взаимосвязь между обменами
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: Информировать о механизмах и путях взаимосвязи обменов веществ. На примере метаболических нарушений при сахарном диабете показано, что нарушения углеводного обмена приводят к поэтапному включению обменов липидов, белков.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:	
1 Характеристика факторов, определяющих взаимосвязь обменов – общность кофакторов, путей образования АТФ, CO_2, ключевых метаболитов. Понятие – ключевые метаболиты: метаболиты, имеющие несколько альтернативных путей превращения – глюкозо- 6- фосфат, пируват, ацетил – КоА. Общность ферментов, путей изменения активности ферментов. Интеграция метаболизма в зависимости от локализации субстратов в различных органеллах клеток, органная специфичность. Представлены альтернативные пути превращений глюкозо-6 – фосфата (схема), ПВК (схема), Ацетил – КоА (схема). Даны пути превращений различных классов: углеводы в липиды и липиды в углеводы; углеводы в белки и белки в углеводы; белки в липиды и липиды в белки. Взаимосвязь обменов как основа для использования метода лечебного голодания. 2 Биохимические нарушения при сахарном диабете. Биосинтез инсулина. Характеристика рецептора инсулина. Механизм реализации гормонального эффекта инсулина. Причины нарушений гормональной активности инсулина на стадиях биосинтеза, образования комплекса гормон-рецептор, передачи гормонального сигнала в клетку. Механизм развития гипергликемии. Роль контринсулярных гормонов в поддержании гипергликемии. Глюкозурия. Полиурия. Полидипсия. Нарушения водно-электролитного баланса и изменения метаболизма. Причины кетонемии и кетонурии. Нарушения синтеза и окисления кетонных тел. Нарушения использования Ацетил - КоА, активация синтеза холестерина. Нарушения белкового обмена, причины. Гликирование белков как основа осложнений при сахарном диабете. Нарушения использования глюкозы по путям, не зависящим от инсулина. Уронатный и сорбитоловый пути. Изменения структуры гликозаминогликанов и связь с нарушением гликопротеинов плазмы крови, интимы сосудов, миелиновых оболочек нервов.	

8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №8:	Регуляция обмена веществ. Химия гормонов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: ознакомить обучающихся с общим представлением о гормонах, классификацией, механизмах реализации гормонального эффекта		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Характеристика основных биологических признаков гормонов: дистантность действия; строгая специфичность; высокая биологическая активность. Гормоны реализуют свой эффект следующими путями: - изменяют проницаемость клеточных мембран - модулируют активность ферментативных реакций готовых молекул белков – ферментов - изменяют скорость синтеза белков – ферментов. Общее понятие о гормонах срочной и медленной регуляции		
2. Классификация гормонов: а. По химической природе. б. По механизму передачи гормонального сигнала в клетку. с. По биологическим функциям. Характеристика гормональных рецепторов. Механизм передачи гормонального сигнала для гормонов не проникающих через клеточную мембрану. Рецепторы, характеристика. Структура и функции G-белков.		
3. Гормональная регуляция с помощью вторичных посредников ц-АМФ и ц-ГМФ Механизм. Основные этапы. Характеристика G- белков, их роль в передаче гормонального сигнала.		
4. Гормональная регуляция с помощью вторичного посредника ионов Са и инозитолполифосфатов.		
5. Характеристика протеинкиназ С. Пути мобилизации Са из клеточных органелл. Характеристика вторичных посредников –ДАГ и ИТФ. Схема реализации гормонального эффекта в различных тканях. Цитозольный механизм действия гормонов. Схема цитозольного механизма.		
6. Стероидные гормоны. Общая характеристика. Представители. Синтез стероидных гормонов, общие стадии, прешественики. Синтез кортикостероидов, локализация. Синтез половых гормонов. Различия в структуре и функциях стероидных гормонов. Катаболизм стероидных гормонов, продукты. Стероидные анаболики. Негативное влияние на спортсменов юниоров.		
7. Гормоны тимуса Тимус, как железа смешанной секреции. Роль тимуса в формировании иммунитета. Пептиды тимуса		
8. Простагландины. Синтез, классификация простагландинов. Разнообразие стуктуры и связь с разнообразием функций. Механизм противовоспалительного эффекта салицилатов.		
9. Классификация гормонов по биологическим функциям.		
1. Уровни гормональной регуляции –ЦНС, гипоталамус, гипофиз. Рилизинг-факторы. Тропные гормоны.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №9:	Физико-химические свойства крови. Кислотно-основное состояние	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: знать химический состав крови, механизмы регуляции водно-солевого обмена, кислотно-основного состояния, методы оценки его и нарушениях, регуляцию фосфорно-кальциевого обмена.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	

7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1 Физико-химические свойства крови. Кислотно-основное состояние (КОС), pH крови. Поддержание постоянства КОС. Буферные системы плазмы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая. Оценка КОС, нарушения кислотно-основного равновесия организма. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Методы их диагностики и коррекции.		
2 Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие вещества. Минеральный состав крови. Регуляция водно-солевого обмена. Краткая характеристика ренин-ангиотензиновой системы. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Кальций и фосфор крови. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №10:	Белки и ферменты плазмы крови	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: сформировать представления о белковом спектре плазмы, о ферментах крови, основных принципах топологической диагностики (энзимные профили)		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	7. минут	
7.План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Белки плазмы крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, их функции. Глобулины, их краткая характеристика. Эндогенные ингибиторы протеиназ (α_1 -антитрипсин, антиплазмин, α_2 -макроглобулин и другие). Белки «острой фазы». Переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин, металлотионеин). Строение и классификация липопротеинов.		
2. Ферменты крови: секреторные, экскреторные и клеточные. Причины гипо- и гиперферментемий. Энзимодиагностика.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №11:	Биохимия почки	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: знать функции почек, роль почек в регуляции КОС, химический состав нормальной мочи и показать механизмы, приводящие к появлению патологических составных частей мочи.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Функции почек: экскреторная и мочеобразовательная, гомеостатическая, метаболическая, инкреторная. Процессы в нефроне: ультрафильтрация, секреция, реабсорбция, синтез новых соединений. Процесс образования мочи. Характеристика стадий образования первичной и вторичной мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации (клиренс инулина и креатинина). Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Роль почек в регуляции кислотно-основного состояния.		
2. Общие свойства и химический состав мочи. Объем, цвет, удельный вес, pH мочи. Суточная экскреция мочевины, аммиака, креатинина, мочевой и гиппуровой кислот, безазотистых органических веществ, минеральных ионов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , фосфаты, сульфаты). Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Диагностическое значение их определения.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №12:	Мышечная и нервная ткани	
2. Дисциплина:	Биохимия	

3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	ознакомить обучающихся с общими представлениями о строении и составе мышц, механизмах сокращения, источниками энергии и биохимическими изменениями при мышечной патологии. Информировать обучающихся о строении и составе нервной ткани, источниками энергии, способах образования аммиака, его обезвреживания. Дать представление об интенсивности обмена нуклеиновых кислот и белка, действии нейромедиаторов и биохимическими изменениями при патологии.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	1. Характеристика основных типов мышц. Химический состав поперечнополосатой мышцы. Мышечные белки. Белки стромы (коллаген, элластин); миофибриллярные белки (актин, миозин, тропомиозин, тропониновый комплекс); саркоплазматические белки (миоглобин, ферменты гликолиза и гликогенолиза, креатинфосфокиназа, миоальбумины, миоглобулины и др.). Функциональная биохимия мышц: 4 стадии в механизме взаимодействия актина и миозина. Участие АТФ как в процессе сокращения, так и в процессе расслабления мышц. Модель скользящих нитей Э. Хаксли и соавт. Основные источники энергии мышечной деятельности (процессы). 2. Биохимические изменения в мышцах при патологии (на примере прогрессирующей мышечной дистрофии и нарушения метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни сердца). Характеристика основных элементов нервной ткани. Особенности химического состава нервной ткани. Высокое содержание липидов, относительно меньшее содержание белков, малые запасы гликогена и АТФ. Особенности азотистого обмена в нервной ткани, уникальная роль глутамата. Особенности обезвреживания аммиака в нервной ткани. Липидный состав нервной ткани и метаболизм липидов. Энергетический обмен головного мозга. Метаболизм углеводов. Основные направления использования глюкозы в нервной ткани. Нуклеиновые кислоты (особенности экспрессии генома в головном мозге), их метаболизм. Медиаторы возбуждения и тормозные медиаторы (краткая характеристика образования и их действия). Разбор медиаторов высших отделов нервной системы - ДОФАмина и нейропептидов.	
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №13:	Углеводы, классификация, функции, переваривание и всасывание. Анаэробный гликолиз	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	напомнить обучающимся строение углеводов и сформировать представления об их переваривании, усвоении и основных путях утилизации.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	1. Углеводы. Определение, классификация, биологическое значение. Переваривание углеводов. Судьба моносахаридов после их всасывания в кишечнике. Печень и мышцы как места депонирования углеводов. Главные пути метаболизма глюкозы. 2. Гексокиназа – ключевой фермент, лимитирующий скорость всех путей утилизации глюкозы. Синтез и распад гликогена. Гормональная регуляция процессов. Анаэробный гликолиз, локализация процесса, парциальные реакции, ключевые ферменты. Субстратное фосфорилирование. Баланс энергии. Судьба лактата у высших животных (цикл Кори).	
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

1. Тема №14:	Основные пути обмена углеводов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):		2 часа
5. Учебная цель:	сформировать представления об основных путях синтеза и распада углеводов	
6. Объем повторной информации (в минутах):		10 минут
Объем новой информации (в минутах):		80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Глюконеогенез. Значение процесса. Этапы аэробного окисления глюкозы. Аэробный гликолиз. Челночные механизмы переноса атомов водорода из цитозоля в митохондрии.		
2. Окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса. Эффект Пастера. ГМФ-путь, биологическая роль. Минорные пути метаболизма углеводов.		
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №15:	Регуляция углеводного обмена	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):		2 часа
5. Учебная цель:	сформировать представления об основных путях регуляции синтеза и распада углеводов, регуляции уровня глюкозы в крови.	
6. Объем повторной информации (в минутах):		10 минут
Объем новой информации (в минутах):		80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Автономная и гормональная регуляция углеводного обмена: роль инсулина, глюкагона, катехоламинов, глюкокортикоидов и тироксина, специфические мишени действия гормонов.		
2. Нарушения углеводного обмена. Гипер- и гипогликемии. Биохимические механизмы развития сахарного диабета. Неферментативное гликирование белков при гипергликемии и связанные с ним патологические состояния. Наследственные нарушения обмена углеводов.		
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №16:	Физико-химические свойства белка. Строение, функции, свойства сложных белков	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):		2 часа
5. Учебная цель:	знать методы гидролиза белка, физико-химические свойства белка, виды осаждения белка, роль осадочных реакций в лабораторной практике, методы разделения белка	
6. Объем повторной информации (в минутах):		10 минут
Объем новой информации (в минутах):		80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Методы изучения аминокислотного состава белка. Метод секвенирования. Гидролиз белка, методы, условия, продукты гидролиза. Определение степени гидролиза белка. Использование гидролизатов белков в медицинской практике. Физико-химические свойства белков. Факторы устойчивости белков в растворе (гидрофильная оболочка и суммарный заряд). Виды осаждения белка. Роль осадочных реакций в лабораторной практике. Методы фракционирования и очистки белков: высаливание; ультрацентрифугирование; ультрафильтрация; электрофорез; изоэлектрофокусирование; хроматография. Диализ и его применение в медицине.		

2. Принципы классификации белков. Современные представления семействах и супер-семействах белков. Характеристика простых белков: альбумины и глобулины, протамины и гистоны, проламины и глютелины, белки соединительной ткани: коллаген, эластин, кератины. Липопротеины: свободные липопротеины, основные классы, строение липопротеинов. Протеолипиды. Фосфопротеины, значение реакций фосфорилирования белков. Нуклеопротеины. Уровни структурной организации ДНК и РНК. Суперсемейство ДНК-связывающих белков. Собственно гликопротеины и протеоглики, сходство и различия. Роль доменной организации в функционировании иммуноглобулинов. Суперсемейство иммуноглобулинов. Классы гликозаминогликанов. Хромопротеины. Особенности строения гемоглобина и миоглобина, сравнительная характеристика. Металлопротеины		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №17:	Переваривание белков. Азотистый баланс	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: знать механизмы переваривания и всасывания белков в ЖКТ, действие ферментов бактериальной флоры на аминокислоты.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Белки пищи. Пищевая ценность разных белков. Незаменимые аминокислоты. Суточная потребность. Азотистый баланс, формы. Белковая недостаточность.		
2. Переваривание белков. Протеолитические ферменты, проферменты, их активация. Характеристика желудочного, панкреатического и кишечного сока. Транспорт аминокислот в кишечнике и в тканях. Обезвреживание токсических веществ.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №18:	Общие пути превращения аминокислот в тканях. Конечные продукты обмена простых белков	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: знать источники и пути расходования аминокислот в тканях, источники аммиака и пути его обезвреживания.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Трансаминирование: аминотрансферазы, роль витамина В ₆ . Специфичность аминотрансфераз. Роль глутамата в трансаминировании. Диагностическое значение определения аминотрансфераз в сыворотке крови. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение дезаминирования. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.		
2. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Основные источники аммиака в организме человека. Обезвреживание аммиака. Образование глутамина. Орнитиновый цикл синтеза мочевины, нарушения синтеза. Образование и выведение солей аммония. Локализация реакций синтеза креатина, его биологическая роль. Образование креатинфосфата и креатинина. Изоферменты креатинфосфокиназы, диагностическое значение их определения в крови.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		

9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №19:	Обмен отдельных аминокислот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: ознакомить обучающихся с участием отдельных аминокислот в метаболизме клеток и в синтезе биологически активных соединений.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Обмен фенилаланина		
- фенилкетонурия I и II типа, биохимические изменения в метаболизме клетке; биохимические методы диагностики заболевания		
- фенилкетонурия II типа, биохимические изменения в метаболизме клетке; биохимические методы диагностики заболевания		
2. Обмен тирозина, синтез различных производных аминокислоты тирозина, гормонов щитовидной железы и т.д. Нарушения обмена тирозина:		
- альбинизм		
- кретинизм		
- алкаптонурия		
3. Обмен триптофана; кинурениновый, серотониновый и индольный пути обмена триптофана		
- Синтез мелатонина		
- Нарушения обмена триптофана; синдром Хартнупа		
- Обмен серина и глицина; участие серина в проявлении активности ферментов; участие глицина в синтезах различных соединений (гем, креатин, глутатион)		
- Нарушения обмена серина и глицина		
4. Обмен серосодержащих аминокислот: метионина и цистеина; активная форма метионина, участие в синтезе биологически активных соединений;		
- Нарушения обмена метионина		
5. Обмен цистеина, участие в образовании дисульфидных мостиков, активных центров ферментов, таурина		
- Нарушение обмена цистеина, цистиноз, цистинурия.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №20:	Обмен сложных белков. Обмен гемопротеинов. Обмен железа	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель: знать особенности синтеза и пути использования гема гемопротеинов, а также распад гемопротеинов, лабораторную диагностику желтух.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:		
1. Обмен хромопротеинов. Схема синтеза гемоглобина. Последовательность реакций образования протопорфирина IX. Источники железа. Транспортные и резервные формы железа. Типы порфирий.		
2. Распад гемопротеидов в тканях на примере гемоглобина. Образование желчных пигментов. Формы билирубина. Возрастные особенности содержания желчных пигментов в крови и в кале. Формы желтух (гемолитическая, печеночная, обтурационная, ядерная, физиологическая). Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови, кале и моче.		
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.		
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №21:	Обмен нуклепротеинов	
2. Дисциплина:	Биохимия	

3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	информировать об особенностях обмена экзогенных и эндогенных нуклеопротеинов, а также особенностях синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	- Особенности распада нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте и в тканях. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Возрастные особенности образования мочевой кислоты. Причины гипо- и гиперурикемии. Биохимические основы подагры, применение аллопуринола для лечения подагры. - Схема биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения пиримидинового обмена: оротатацидурия. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов, тимидиловых нуклеотидов. Роль фолиевой кислоты. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных новообразований. Биологическая роль нуклеотидов.	
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №22:	Биосинтез нуклеиновых кислот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	
5. Учебная цель:	ознакомить обучающихся с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут	
Объем новой информации (в минутах):	80 минут	
7. План лекции, последовательность ее изложения:	Синтез ДНК, полуконсервативный механизм, направление синтеза, субстраты для синтеза, источники энергии, ферменты, катализирующие процесс синтеза ДНК Этапы синтеза ДНК: Инициация, репликативная вилка, праймасома, праймер, праймаза, лидирующая цепь, запаздывающая цепь Элонгация, фрагменты Оказаки Терминация, теломеры, теломераза Репарация ДНК, темновая и световая репарации, ферменты, участвующие в процессе репарации; молекулярные заболевания, связанные с нарушением репарации ДНК. Транскрипция – первый этап реализации генетической информации, транскриптон у бактерий – оперон, направление синтеза РНК, субстраты и источники энергии для синтеза РНК Строение РНК-полимеразы; транскрипционные факторы Этапы синтеза РНК: Инициация, ТАТА бокс, присоединение РНК-полимеразы к промотору, образование закрытого транскрипционного комплекса, открытый транскрипционный комплекс Элонгация транскрипции, факторы элонгации; терминация транскрипции, активация р- фактора в процессе терминации синтеза РНК; Процессинг РНК, экзонирование, модификация 3' конца синтезированной РНК; интроны и экзоны, сплайсинг, альтернативный сплайсинг, мРНК.	
8. Иллюстрационные материалы:	см. презентацию.	
9. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №23:	Биосинтез белка. Регуляция синтеза белка	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа	

5. Учебная цель: ознакомить обучающихся с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации, рабочим циклом рибосом, посттрансляционными модификациями белка.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения: Характеристика генетического кода. Рибосомы, особенности химического состава. Этапы трансляции. Активация аминокислот. Инициация, инициаторный кодон, последовательности Шайна-Дальгарно в мРНК, Инициаторный комплекс. Элонгация. Факторы элонгации. Рабочий цикл рибосомы. Терминация и высвобождение. Укладка и посттрансляционный процессинг. Фолдинг белков. Шапероны. Современные представления о регуляции синтеза белка. Регуляция экспрессии генов. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии на примере лактозного оперона у <i>E. coli</i> . Роль энхансеров и сайленсеров, амплификации и перестройки генов, процессинга РНК (альтернативный сплайсинг) в регуляции синтеза белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации. Наследственные болезни. Биохимические основы наследственной предрасположенности. Полимеразная цепная реакция как метод изучения генома для диагностики болезней. Генная инженерия, генная терапия.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №24:	Биологические мембраны
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность лекций (в академических часах):	2 часа
5. Учебная цель: информировать о значении в медицинской практике строения, свойств, биологической роли мембран, способов переноса веществ через мембраны, возможные причины и некоторые последствия нарушения строения мембран.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
Объем новой информации (в минутах):	80 минут
7. План лекции, последовательность ее изложения: Свойства, биологическая роль, состав и строение мембран. Липиды мембран: особенности строения, классификация, представители, особенности распределения. Белки мембран: классификации, представители. Особенности строения внутренней мембраны митохондрий (ВММ). Строение и роль кардиолипина. Челночные механизмы переноса водорода через ВММ. Транспорт веществ через мембрану (малых и крупных молекул). Виды и особенности трансмембранного переноса малых молекул (простая и облегченная диффузия, активный транспорт). Влияние гормонов на скорость облегченной диффузии на примере инсулина. Трансмембранное перемещение крупных молекул (эндоцитоз и экзоцитоз). Виды эндоцитоза (фагоцитоз, жидкофазный и адсорбционный пиноцитоз). Этапы поступления ЛПНП в клетки. Мембранопатии.	
8. Иллюстрационные материалы: см. презентацию.	
9. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Медицинская биофизика, 30.05.02 (наименование и код специальности)

6.1. Методические указания к практическим занятиям

См. методические разработки к практическим занятиям.

6.2. Формы и методика базисного, текущего и итогового контроля

Базисный контроль выполняется по разделам программы дисциплины «Биохимия» для высших учебных заведений на первом практическом занятии путем проведения собеседования. На основании полученных результатов определяются базовые знания обучающихся.

Текущий контроль выполняется путем:

- проведения и оценки устных или письменных опросов на лекциях и практических занятиях;
- проверки и оценки выполнения заданий на практических занятиях;
- проверки и оценки выполнения самостоятельных и контрольных заданий на практических занятиях;
- проверки и оценки качества ведения конспектов.

Промежуточный контроль проводится по завершении раздела и осуществляется в форме тестового опроса. На основании процента правильных ответов определяется результат промежуточного контроля.

Итоговый контроль выполняется приемом недифференцированного зачета, на котором оценивается степень усвоения обучающимися содержания дисциплины в целом.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие полностью учебную программу.

Зачет состоит трех частей:

- проверка уровня освоения дисциплины в виде тестирования;
- собеседование по теоретическому вопросу;
- выполнение практического задания.

Контролирующие задания в тестовой форме по циклу с указанием раздела приводятся в разделе «Банки контрольных заданий и вопросов (тестов) по отдельным темам и в целом по дисциплине».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Тема №1:	Введение в биохимию. Задачи и методы исследования	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Сформировать у обучающихся представление о предмете биологическая химия и задачах биохимии в практической медицине. Ознакомить обучающихся с техникой безопасности при работе в биохимической лаборатории и с биологическим материалом.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №2:	Общие свойства ферментов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Изучение общих свойств ферментов и факторов, влияющих на скорость ферментативных реакций. Ознакомление с некоторыми практическими навыками исследования влияния условий на скорость ферментативных реакций.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №3:	Кинетика ферментативных реакций	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Закрепление материала по общим свойствам ферментов, изучение активирующего воздействия активаторов или ингибиторов на скорость ферментативной реакции. Обсуждение направлений использования ферментов в медицинской практике. Графическое определение константы Михаэлиса и максимальной скорости ферментативной реакции.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом	

занятия материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №4:	Окислительно-восстановительные реакции	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучить важнейшие окислительно-восстановительных ферменты, их место и роль в биологическом окислении и методы их определения.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №5:	Биологическое окисление. Энергетический обмен	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучение этапов катаболизма основных пищевых веществ, митохондриальной цепи переноса электронов, процессов, направленных на генерацию энергии в клетках, путей использования кислорода, механизмов защиты от токсического действия кислорода		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №6:	Химия простых и сложных липидов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучение классификации, химического строения, распространения и биологической роли липидов.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по		

результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №7:	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучение процессов переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Исследование активности панкреатической липазы.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №8:	Межуточный обмен липидов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучение основных путей обмена липидов в норме и при патологии. Определение β -липопротеинов и общего холестерина в сыворотке крови.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №9:	Регуляция и нарушения липидного обмена	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучение основных путей регуляции липидного обмена.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №10:	Витамины. Водорастворимые витамины	
2. Дисциплина:	Биохимия	

3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Изучить общую характеристику и классификацию витаминов. Изучить строение, свойства и роль в обменных процессах водорастворимых витаминов. Изучить возможные причины и последствия для организма а-, гипо- и гипервитаминозов. Открытие отдельных витаминов качественными реакциями.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №11:	Жирорастворимые витамины	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Изучить строение, свойства и роль в обменных процессах жирорастворимых витаминов. Изучить возможные причины и последствия для организма а-, гипо- и гипервитаминозов. Количественное определение витамина С в пищевых продуктах.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №12:	Кислотно-основное состояние. Остаточный азот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели:	Ознакомление с буферными системами крови, механизмом их действия. Изучение роли легких и почек в поддержании постоянства КОС организма. Определение величины остаточного азота крови.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №13:	Минеральный состав крови	

2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели:	Изучить водно-солевой обмен, его регуляцию. Знать минеральный состав крови и роль важнейших минеральных веществ в обменных процессах организма.
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой
1. Тема №14:	Гемоглобин. Белки плазмы
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели:	Изучение гетерогенности гемоглобина, особенности его строения и функционирования. Изучение белкового состава плазмы крови, методов фракционирования и определения содержания общего белка в крови.
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой
1. Тема №15:	Ферменты крови
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели:	Изучение энзимного профиля органов и диагностической значимости ферментов крови.
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия:	Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой
1. Тема №16:	Биохимия гормонов
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02

4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Изучить химическую структуру, биологическую роль гормонов и механизмы их действия. Обнаружение гормонов в биологическом материале с помощью качественных реакций.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №17:	Биохимия почки и нормальной мочи
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Проведение теоретического и практического анализа качественного и количественного состава нормальной мочи.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №18:	Биохимия патологической мочи
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Изучение причин появления в моче патологических компонентов. Освоение методов определения патологических компонентов в моче.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №19:	Углеводы, классификация, строение, переваривание в ЖКТ. Анаэробный гликолиз
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Изучение роли углеводов, путей их использования в здоровом организме. Ис-	

следование процессов гликогенолиза.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №20:		Основные пути окисления глюкозы. Обмен гликогена. Глюконеогенез
2. Дисциплина:		Биохимия
3. Специальность:		Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучение аэробного распада углеводов, пентозо-фосфатного цикла, роли этих процессов в энергообеспечении организма и снабжении клеток важными метаболитами.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №21:		Регуляция углеводного обмена
2. Дисциплина:		Биохимия
3. Специальность:		Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучение вопросов регуляции и нарушений углеводного обмена. Ознакомление с методами определения глюкозы в крови.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №22:		Цветные реакции на аминокислоты и белки
2. Дисциплина:		Биохимия
3. Специальность:		Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучить классификацию аминокислот, особенности строения протеиногенных аминокислот и характерные для них реакции, а также некоторые реакции используемые для их качественного и количественного определения.		

6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №23:	Уровни структурной организации белка. Гидролиз
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Ознакомление с современными представлениями об уровнях структурной организации белков, методами гидролиза и оценкой глубины гидролиза.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №24:	Биофизические характеристики структуры белка. Основы протектиологии
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Ознакомление с современными представлениями об уровнях структурной организации белков, методами гидролиза и оценкой глубины гидролиза.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №25:	Реакция осаждения белков
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Изучить физико-химические и коллоидные свойства белков, их растворимость и устойчивость в растворах, механизмы осаждения белков из раствора (обратимое и необратимое осаждение).	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут

Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №26:	Химия простых и сложных белков. Липо-, нуклео-, фосфопротеины
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Изучить цитозольный механизм действия гомонов. Иметь общие представления о синтезе и катаболизме стероидных гормонов, простагландины и их биологическую роль.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №27:	Химия простых и сложных белков. Глико- и хромопротеины
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели:	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. Тема №28:	Итоговое занятие по химии белков
2. Дисциплина:	Биохимия
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа
5. Учебные цели: Обобщение и анализ всего пройденного материала по строению и роли простых и сложных белков. Проверка знания формул и умения написать уравнения изученных биохимических процессов.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут
Объем новой информации (в минутах):	70 минут

Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №29:	Азотистый баланс	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучение факторов, определяющих состояние азотистого баланса. Ознакомление с принципами методов оценки азотистого баланса.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №30:	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучение процессов переваривания белков в различных отделах пищеварительного тракта, исследование и оценка кислотообразующей функции желудка. Изучение процессов гниения аминокислот и обезвреживания продуктов гниения.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №31:	Общие пути обмена аминокислот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)		4 часа
5. Учебные цели: Изучение процессов трансаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования аминокислот. Определение активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови.		
6. Объем повторной информации (в минутах):		20 минут
Объем новой информации (в минутах):		70 минут
Практическая подготовка (в минутах)		90 минут
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного		

обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №32:	Конечные продукты обмена простых белков. Специфический обмен отдельных аминокислот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Изучить образование конечных продуктов обмена простых белков. Способы детоксикации избытка аммиака. Изучить процессы, связанные с участием отдельных аминокислот в метаболизме клеток, в синтезе биологически активных соединений.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №33:	Обмен хромопротеинов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Ознакомить обучающихся с основами распада гемопротеинов в ЖКТ и в тканях. Изучить образование билирубина в тканях и использование показателей концентрации метаболита в диагностических целях.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №34:	Обмен нуклеопротеинов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Ознакомить обучающихся с основами распада нуклеопротеинов в ЖКТ и в тканях. Изучить образование мочевой кислоты в тканях и использование определения показателей ее концентрации в диагностических целях.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	

7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №35:	Матричные синтезы. Синтез нуклеиновых кислот и белка	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Ознакомить обучающихся с основами матричных синтезов, механизмами передачи наследственной информации.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
1. Тема №36:	Итоговое занятие по обмену белков и нуклеиновых кислот	
2. Дисциплина:	Биохимия	
3. Специальность:	Медицинская биофизика, 30.05.02	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4 часа	
5. Учебные цели: Контроль уровня усвоения нового материала.		
6. Объем повторной информации (в минутах):	20 минут	
Объем новой информации (в минутах):	70 минут	
Практическая подготовка (в минутах)	90 минут	
7. Условия для проведения занятия: Наличие персональных компьютеров, программного обеспечения и методических разработок.		
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения.		
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Контрольный опрос. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По дисциплине	«Биохимия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Медицинская биофизика, 30.05.02 (наименование и код специальности)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, а также помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования кафедры биологической химии, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2, лит. М, 1 этаж.

Учебные аудитории №№ 1, 2, 3, (171,76 м²)

Оснащены мебелью:

столы преподавателя – 3,
столы учебные – 4,
столы учебные (специализированные лабораторные) – 8,
стулья – 95,
доска аудиторная – 5,
термостаты – 2,
водяная баня – 2,
стол для демонстрационных работ – 2,
вытяжной шкаф – 1,
фотоэлектроколориметры – 2,
Наборы методических материалов для занятий (печатных и электронных).

Компьютерное помещение (8,64 м²):

Оснащено мебелью:

столы учебные – 7,
стулья – 11,
компьютеры – 7 шт. с выходом в интернет.
Набор методических материалов для занятий (печатных и электронных).

Перечень оснащения для лабораторий (№№1-3), компьютерного класса, центрифужной комнаты включает следующее оборудование, инструментарий, средства наглядного обучения:

- доски;
- фотоэлектроколориметры;
- автоматические дозаторы медицинские;
- комплекты лабораторной химической посуды и штативы;
- плитки электрические;
- вытяжные шкафы;

- стенды «Нормативные биохимические показатели», «История кафедры, заведующие»;
- таблицы по темам;
- наборы автоматических пипеток;
- аппараты для инактивации сыворотки;
- рефрактометры;
- спектрофотометр СФ-56;
- термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ;
- центрифуга лабораторная ОПН-8;
- магнитная мешалка MMS-3000;
- термоблок ПЭ-4010;
- бани термостатирующие ТЖ-ТБ-01;
- весы электронные ВСЛ;
- аналитические весы AUW-D-серия;
- охлаждаемая центрифуга 2-16 РК;
- компьютеры – 10 единиц.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

К инновациям в преподавании дисциплины «Биохимия» относится педагогическая технология и методика обучения «портфолио». «Портфолио» представляет собой комплект документов, представляющий совокупность индивидуальных достижений студента педиатрического факультета. Создание «портфолио» - творческий процесс, позволяющий учитывать результаты, достигнутые обучающимся в разнообразных видах деятельности (учебной, творческой, социальной, коммуникативной) за время изучения данной дисциплины.

Основная цель «портфолио» - помощь обучающемуся в самореализации как личности, как будущему врачу-педиатру, владеющему профессиональными знаниями, умениями, навыками и способным творчески решать профессиональные задачи.

Функциями «портфолио» является: отслеживание хода процесса учения, поддержка высокой мотивации, формирование и упорядочивание учебных умений и навыков.

Структура «портфолио» должна включать:

1. Конспект лекций.
2. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы.
3. Заключение по результатам лучевого исследования.

Оценка осуществляется по каждому разделу «портфолио».

«Портфолио» позволяет решать важные педагогические задачи:

- поддерживать высокую учебную мотивацию обучающегося;
- поощрять их активность и самостоятельность;
- расширять возможности обучения и самообучения;
- формировать умение учиться – ставить цели, планировать и организовывать собственную учебную деятельность;
- использование папки личных достижений обучающегося (портфолио) позволяет в условиях рынка труда обучить студента и самостоятельному решению технических, организационных и управленческих проблем, умению представить себя и результаты своего труда.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ,
ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине «Биохимия»
(наименование дисциплины)

Для специальности Медицинская биофизика, 30.05.02
(наименование и код специальности)

№ п/п	Название (кол-во стр. или печ. лист.)	Автор(ы)	Год издания	Издательство	Гриф органов исполнительной власти	Примечание
1.	Лабораторные работы по биологической химии. Часть 1 (вып.2). Под редакцией проф. Л.А. Даниловой, 64 с.	Данилова Л.А., Красникова Е.Н., Литвиненко Л.А., Раменская Н.П., Чайка Н.А., Хашимова М.Р.	2014	СПбГПМУ		Учебное пособие
2.	Лабораторные работы по биологической химии. Часть 2 (вып.2). Под редакцией проф. Л.А. Даниловой, 68 с.	Данилова Л.А., Красникова Е.Н., Литвиненко Л.А., Раменская Н.П., Чайка Н.А., Хашимова М.Р.	2014	СПбГПМУ		Учебное пособие
3.	HOME ASSIGNMENTS ON BIO-CHEMISTRY FOR MEDICAL STUDENTS, 52 с.	Данилова Л.А.	2018	СПбГПМУ		Учебное пособие
4.	Анализ крови, мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды. -3-е изд. 119 с.	Данилова Л.А.	2019	СПб: Спец-Лит.		Учебное пособие
5.	Биохимия. Учебник для вузов, 333 с.	Под редакцией Даниловой Л.А.	2020	СПб: Спец-Лит.		Учебник
6.	Пособие для практических занятий по биохимии в период дистанционного обучения. Сер. Библиотека педиатрического Университета. Часть 1. Обмен углеводов, 64с.	Данилова Л.А., Литвиненко Л.А., Вольхина И.В., Жерегеля С.Н.	2020	СПбГПМУ		Учебное пособие

7.	Пособие для практических занятий по биохимии в период дистанционного обучения. Сер. Библиотека педиатрического Университета. Часть 2. Обмен белков, 64 с.	Данилова Л.А., Вольхина И.В., Иванов Д.О., Литвиненко Л.А., Чайка Н.А.	2020	СПбГПМУ		Учебное пособие
8.	Пособие для практических занятий по биохимии в период дистанционного обучения. Сер. Библиотека педиатрического Университета. Часть 3. Химия простых и сложных липидов. Обмен липидов. Окислительно-восстановительные ферменты. Биологическое окисление, 72с.	Данилова Л.А., Иванов Д.О., Красникова Е.Н., Литвиненко Л.А., Раменская Н.П.	2021	СПбГПМУ		Учебное пособие
9.	Пособие для практических занятий по биохимии в период дистанционного обучения. Сер. Библиотека педиатрического Университета. Часть 4. Биологически активные вещества: витамины, ферменты, гормоны, 68 с.	Иванов Д.О., Данилова Л.А., Вольхина И.В., Раменская Н.П., Чайка Н.А.	2021	СПбГПМУ		Учебное пособие

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

Медицинская биофизика, 30.05.02

(наименование и код специальности)

Воспитательный процесс на кафедре организован на основе рабочей программы «Воспитательная работа» ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России и направлен на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с отечественными традициями высшей школы и является неотъемлемой частью процесса подготовки специалистов.

Воспитание в широком смысле представляется как «совокупность формирующего воздействия всех общественных институтов, обеспечивающих передачу из поколения в поколение накопленного социально-культурного опыта, нравственных норм и ценностей».

Целью воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России является разностороннее развитие личности с высшим профессиональным образованием, обладающей высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Основная задача в воспитательной работе с обучающимися - создание условий для раскрытия и развития творческих способностей, гражданского самоопределения и самореализации, гармонизации потребностей в интеллектуальном, нравственном, культурном и физическом развитии.

Наиболее актуальными являются следующие задачи воспитания:

1. Формирование высокой нравственной культуры.
2. Формирование активной гражданской позиции и патриотического сознания, правовой и политической культуры.
3. Формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности.
4. Привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

5. Сохранение и приумножение историко-культурных традиций университета, преемственность в воспитании студенческой молодежи.
6. Укрепление и совершенствование физического состояния, стремление к здоровому образу жизни, воспитание нетерпимого отношения к курению, наркотикам, алкоголизму, антиобщественному поведению.

Решить эти задачи возможно, руководствуясь в работе принципами:

- гуманизма к субъектам воспитания;
- демократизма, предполагающего реализацию системы воспитания, основанной на взаимодействии, на педагогике сотрудничества преподавателя и студента;
- уважения к общечеловеческим отечественным ценностям, правам и свободам граждан, корректности, толерантности, соблюдения этических норм;
- преемственности поколений, сохранения, распространения и развития национальной культуры, воспитания уважительного отношения, любви к России, родной природе, чувства сопричастности и ответственности за дела в родном университете.

На кафедре созданы оптимальные условия для развития личности обучающегося, где студентам оказывается помощь в самовоспитании, самоопределении, нравственном самосовершенствовании, освоении широкого круга социального опыта.

федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

По дисциплине

«Биохимия»

(наименование дисциплины)

Для

Медицинская биофизика, 30.05.02

специальности

(наименование и код специальности)

В целях предотвращения распространения коронавирусной инфекции Университет по рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации временно вынужден был перейти на дистанционную форму обучения.

При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в Университете созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. (Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Дистанционные образовательные технологии - образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или частично опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника (ГОСТ 52653-2006).

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие обучающегося и преподавателя между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. В настоящее время существуют и другие варианты этого термина: дистантное образование, дистанционное образование. При дистанционном обучении основным является принцип интерактивности во взаимодействии между обучающимися и преподавателем.

Структура дистанционного обучения представлена на рисунке 1:

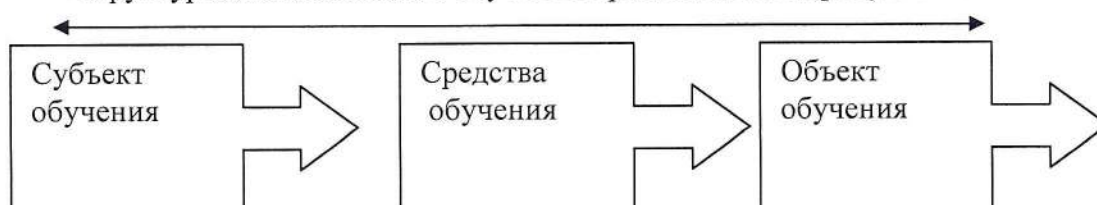


Рис. 1 Структура дистанционного обучения

Преподаватель (субъект) должен выбрать средства обучения, которые соответствуют потребностям объекта, что полностью отражает структуру дистанционного взаимодействия.

Основные отличительные черты дистанционного образования от традиционного заключается в следующем:

1. Важной отличительной чертой дистанционного обучения является «дальнодействие», т.е. обучающийся и преподаватель могут находиться на любом расстоянии.
2. Экономическая эффективность, т.е. отсутствие транспортных затрат и затрат на проживание и т.п.

Введение дистанционного обучения в Университете позволило определить средства, с помощью которых оно реализуется: Zoom, Discord, Whereby, Skype, Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда).

Электронная образовательная среда Moodle (ЭОС Moodle) – бесплатная система электронного обучения, с простым и понятным интерфейсом, надежная, адаптированная под различные устройства с различными операционными системами, которая дает возможность проектировать и структурировать образовательные курсы на усмотрение Университета и каждой кафедры.

В условиях, когда невозможно осуществлять образовательный процесс в традиционной форме и традиционными средствами, существуют альтернативы. Альтернативные формы, методы и средства обучения не могут заменить традиционные, и они требуют оптимизации и доработки, но в условиях форс-мажорных обстоятельств могут быть реализованы.