

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шуматов Валерий Борисович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2021 13:48:07

Уникальный программный ключ:

1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94f6b0712985d3657b784ee019bf8e784cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор



/И.П. Черная/

«21» 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.20 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) 33.05.01 Фармация

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Срок освоения ОПОП 5 лет

(нормативный срок обучения)

Институт/кафедра

Общей и биологической химии

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 г., №1037.

2) Учебный план по специальности 33.05.01 Фармация утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» апреля 2018 г., Протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «14» июня 2018 г. Протокол № 8.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Иванова Н.С.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена УМС по специальностям 31.05.02 Педиатрия, 33.05.01 Фармация от «19» июня 2018г. Протокол № 5.

Председатель УМС



(подпись)

Цветкова М.М.
(Ф.И.О.)

Разработчик:

доцент

(занимаемая должность)


(подпись)

Лемешко Т.Н.
(Ф.И.О.)

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины Б1.Б.20 Биологическая химия состоит в формировании системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах организма человека, о механизмах биотрансформации лекарств, их действия на обменные процессы и обеспечение создания теоретической базы для дальнейшего изучения дисциплин по специальности 33.05.01 Фармация.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- Приобретение студентами знаний о главных принципах построения макромолекул, физико-химических аспектах важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме, основных путях метаболизма и механизмах их регуляции и саморегуляции.
- Формирование умения оценивать информативность результатов анализа на базе знаний теоретических основ биологической химии;
- Формирование у студентов представления о биомолекулах и метаболических путях как мишенях действия лекарственных препаратов
- Формирование у студентов представления о молекулярных процессах в организме, лежащих в основе поступления, превращениях и элиминации лекарственных веществ
- Выработать у студентов способность использования знания о процессах передачи реализации генетической информации в разработке новых лекарственных препаратов, получаемых путем генной инженерии.
- Формирование у студента навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.20 Биологическая химия относится к базовой части учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия; Аналитическая химия; Органическая химия

Знания: - о химических элементах, молекулах, катионах, анионах, химических связях; - о принципах построения неорганических и органических молекул; особенностях образования химических связей; физико-химических свойствах неорганических и органических веществ и их биологическом значении.

Умения: сопоставление особенностей строения химических веществ с их физико-химическими и биологическими свойствами, реакционной способностью и условиями протекания химических реакций

Навыки: составление реакций синтеза и распада; составление химических уравнений и определение конечных продуктов химических реакций; решение химических задач на определение количественно-качественных параметров химических реакций

Биология; Физиология

Знания: Значение биологии для формирования целостного естественнонаучного и профессионального мировоззрения провизора. Развитие представлений о сущности жизни. Жизнь как способ существования белковых тел, Биологические системы как открытые и саморегулирующиеся: общие принципы их функционирования и развития. Структурно-функциональная организация про- и эукариотических клеток. Поток информации, энергии и вещества в клетке. Структурно-функциональная организация наследственного материала и его уровни: генный, хромосомный, геномный. Генный уровень организации наследственного материала. Проявление гомеостаза на разных уровнях организации биологических систем. О строении, топографии и развитии клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, особенностях организменного и популяционного уровней организации жизни; анатомо-физиологические, возрастно-половые и индивидуальные осо-

бенности строения и развития здорового организма; о закономерностях происхождения и развития жизни, антропогенезе и онтогенезе человека; структуре и функции иммунной системы человека, ее возрастных особенностях клеточно-молекулярных механизмах развития и функционирования иммунной систем.

Умения: оценивать факторы среды обитания и реакцию организма на их воздействия, интерпретировать результаты исследований, понимать стратегию новых методов и технологий, внедряемых в фармацевтическую науку и практику, оценивать реакцию организма на воздействие факторов среды обитания.

Навыки: владение понятийным аппаратом биологии и физиологии

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-7	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> - химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; - магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основных нарушениях их метаболизма в организме человека; - процессы метаболизма, являющиеся возможными мишенями действия лекарственных; Молекулярные процессы в организме, лежащие в основе поступления, превращения и элиминации лекарственных веществ 	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться биохимическим оборудованием; - писать уравнения биохимических реакций, представлять схемы главных путей метаболизма, механизмов их регуляции и воздействия на них лекарственных препаратов; - объяснять особенности структуры и молекулярные механизмы функциональной деятельности основных органов и тканей и воздействия на них лекарственных препаратов; - объяснять принципы биотрансформации лекарственных веществ 	интерпретацией результатов биохимических исследований, отражающих нарушения процессов обмена веществ в организме и эффективность действия лекарственных препаратов.	контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное или компьютерное, индивидуальные домашние задания, реферат, эссе, отчеты по практическому занятию

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 33.05.01 Фармация, включает фармацевтическую деятельность в сфере обращения лекарственных средств, в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и профессиональными стандартами.

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/специальность	Номер уровня квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
33.05.01 Фармация	7	Профессиональный стандарт Провизор (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 марта 2016 г. № 91н)

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

- лекарственные средства;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для разработки, производства, контроля качества, обращения лекарственных средств и контроля в сфере обращения лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения;
- физические и юридические лица;
- население.

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

- фармацевтическая деятельность
- медицинская деятельность
- организационно-управленческая деятельность
- научно-исследовательская деятельность

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *фармацевтическая*

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		№ 4	№ 5
		часов	часов
1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	108	54	54
Лекции (Л)	36	18	18
Практические занятия (ПЗ),	72	36	36
Самостоятельная работа студента (СРС), в том	72	18	54

числе:				
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>		54	9	45
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		18	9	9
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>				
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)	36		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	72	144
	ЗЕТ	6	2	4

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

№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Темы разделов
1	2	3	4
1.	ОПК-7	Модуль I. Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Ферменты и витамины как их кофакторы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Простые белки. Сложные белки: хромопротеины, гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, металлопротеины. Виды химических связей в молекулах белков. 2. Строение и свойства белков. Уровни структурной организации белков. Классификация белков. Новые классы белков: шапероны и прионы. 3. Физико-химические свойства белков. 4. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Специфические и неспецифические свойства ферментов. Ферменты, структурная организация и функции. Простые и сложные ферменты. 5. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Невитаминные коферменты. 6. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов. 7. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. 8. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.
2.	ОПК-7	Модуль II. Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена	<ol style="list-style-type: none"> 9. Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмены веществ. Пищеварение, как начальный этап обмена веществ.

		<p>веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.</p>	<p>Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ.</p> <p>10. Биологическое окисление. Стадии биологического окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.</p> <p>11. Лимоннокислый цикл.</p> <p>12. Дыхательная цепь ферментов.</p> <p>13. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования.</p> <p>14. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.</p> <p>15. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты.</p> <p>16. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов.</p> <p>17. Гликогенолиз, биосинтез гликогена.</p> <p>18. Гликолиз.</p> <p>19. Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов.</p> <p>20. Глюконеогенез.</p> <p>21. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене.</p>
3.	ОПК-7	<p>Модуль III. Биологические мембраны. Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярная патология.</p>	<p>22. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биологических мембран.</p> <p>23. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии.</p> <p>24. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот.</p> <p>25. Синтез жирных кислот и липидов в тканях.</p> <p>26. Обмен стероидов и холестерина.</p> <p>27. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена.</p> <p>28. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен.</p> <p>29. Нарушения липидного обмена, дислипидемии.</p> <p>30. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков. Понятие об азотистом балансе.</p> <p>31. Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдез-</p>

		<p>аминирование аминокислот.</p> <p>32. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание аминов.</p> <p>33. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот.</p> <p>34. Реакции по радикалу аминокислот. Роль аминокислот в реакциях трансметиляции. Значение витаминов В₉ и В₁₂</p> <p>35. Судьба аммиака и способы его нейтрализации.</p> <p>36. Орнитиновый цикл.</p> <p>37. Синтез заменимых аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты.</p> <p>38. Нуклеиновые кислоты: ДНК, мРНК, т-РНК, р-РНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Химическая структура пуриновых и пиримидиновых оснований: аденина, гуанина, урацила, тимина, цитозина и пентоз 2-дезоксирибозы и рибозы. Нуклеозиды и моонуклеотиды, их химическое строение. Структура и роль АТФ, применение АТФ в медицине.</p> <p>39. ДНК, первичная, вторичная, третичная структуры, типы связей, участвующих в их стабилизации. Биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот, их изменения при денатурации. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК, значение этих процессов. Структурная организация ДНК в хроматине, нуклеосомы и хромосомы.</p> <p>40. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена.</p> <p>41. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез уридиловой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов.</p> <p>42. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.</p> <p>43. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. Обратная транскрипция.</p> <p>44. Методы генной инженерии, перспективы их использования в медицине и получении лекарственных препаратов.</p> <p>45. Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Образование аминокислотаденилатов. Регуляция биосинтеза белка.</p> <p>46. Лекарственные препараты как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кис-</p>
--	--	--

			лот и белков. 47. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Природные и чужеродные мутагены. Молекулярная патология.
4.	ОПК-7	Модуль IV. Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия.	48. Интеграция и регуляция обмена веществ. Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. 49. Классификация гормонов. Стероидные гормоны, гормоны-производные аминокислот, пептидные гормоны, гормоны – производные жирных кислот, молекулярные механизмы их действия. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине. 50. Иерархия гормональной регуляции. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы). 51. Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина). 52. Основные механизмы гормональной регуляции основных энергоносителей. Механизм действия инсулина. 53. Биохимия крови. Особенности обмена гемопroteинов и гема. 54. Биохимия печени. 55. Микросомальная монооксигеназная система. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические. 56. Немикросомальные превращения лекарств. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме.

3.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	4	Модуль I. Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Ферменты и витамины как их кофакторы.	6		16	9	31	собеседование, тестирование отчет по практической работе, решение ситуационных задач, выполнение индивидуального задания, реферат
2	4	Модуль II. Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.	12		20	9	41	
3	5	Модуль III. Биологические мембраны. Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Нуклеиновые кислоты Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярная патология.	8		20	34	62	
4	5	Модуль IV. Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия.	10		16	20	46	
		ИТОГО:	36		72	72	180	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3
№ семестра 4		
1.	Предмет и задачи биохимии. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизоров. Молекулярная организация живого. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Уровни структурной организации белков. Классификация белков. Новые классы белков: шапероны и прионы.	2
2.	Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты, структурная организация и функции. Простые и сложные ферменты. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Невитаминные коферменты.	2
3.	Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Специфические и неспецифические свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.	2
4.	Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмен веществ. Пищеварение, как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ. Биологическое окисление. Стадии биологического окисления в клетке.	2
5.	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Лимонно-	2

	кислый цикл. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.	
6.	Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	2
7.	Обмен углеводов. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликогенолиз, гликолиз.	2
8.	Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена.	2
9.	Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене.	2
	Итого часов в семестре	18
№ семестра 5		
10.	Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот. Синтез жирных кислот и липидов в тканях.	2
11.	Обмен стероидов и холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Нарушения липидного обмена, дислипидемии.	2
12.	Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл.	2
13.	Обмен нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез уридиновой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.	2
14.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты. Основные механизмы и системы регуляции обмена веществ на различных уровнях. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Классификация гормонов. Иерархия гормональной регуляции. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы). Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерола). Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.	2
15.	Основные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. Механизм действия инсулина.	2
16.	Биохимия крови.	2
17.	Биохимия печени.	2
18.	Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические. Немикросомальные превращения лекарств. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.	2
	Итого часов в семестре	18

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Часы
1	2	3
IV семестр		
1.	Строение и свойства белков. Химический состав белков. Аминокислоты. Виды химических связей в молекулах белков. Уровни структурной организации белков. Белки, как основа жизненных процессов. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Разделение альбуминов и глобулинов методом высаливания. Очистка белков методом диализа. Необратимое осаждение белков солями тяжелых металлов.	4
2.	Ферменты, структурная организация и функции. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Простые и сложные ферменты. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов.	4
3.	Специфические и неспецифические свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция активности ферментов. Определение влияния различных факторов на активность фермента каталазы.	4
4.	Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Невитаминные коферменты. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Количественное определение витамина С в продуктах питания. Тест-контроль по модулю I	4
5.	Стадии биологического окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Лимоннокислый цикл. Качественные реакции на витамины В ₁ и В ₂ .	4
6.	Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	4
7.	Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликогенолиз, гликолиз.	4
8.	Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов. Определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Экспресс-метод определения глюкозы в моче с использованием медицинского изделия «Визуальные тест-полоски».	4
9.	Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене. Тест-контроль по модулю II	4
	Итого часов в семестре	36
V семестр		
10.	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Экспресс-метод определения ацетона в моче с использованием медицинского изделия «Визуальные тест-полоски»	4
11.	Обмен стероидов и холестерина. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Наруше-	4

	ния липидного обмена, дислипидемии. Определение холестерина в сыворотке крови.	
12.	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков. Понятие об азотистом балансе. Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот. Определение кислотности желудочного сока.	4
13.	Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл. Синтез аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание аминов. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Роль аминокислот в реакциях трансметилирования. Значение витаминов В ₉ и В ₁₂ Аминокислоты как лекарственные препараты. Определение мочевины в крови и моче.	4
14.	Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена. Определение содержания мочевой кислоты в крови и моче» Тест-контроль по модулю III	4
15.	Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Свойства гормонов и механизм их действия. Основные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. Механизм действия инсулина. Качественные реакции на гормоны.	4
16.	Биохимия крови. Особенности обмена гемопroteинов и гема. Определение кальция в сыворотке крови. Определение белка в сыворотке крови	4
17.	Биохимия печени. Тимоловая проба.	4
18.	Фазы метаболизма лекарств: модификация и конъюгация. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств. Тест-контроль по модулю IV	4
	Итого часов в семестре	36

3.2.5. Лабораторный практикум – не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
IV семестр			
1.	Модуль I. Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Ферменты и витамины как их кофакторы	- подготовка к занятиям - самостоятельное освоение теоретического материала - подготовка к тестированию - подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач - составление таблиц - составление глоссария по разделу - написание реферата	9
2.	Модуль II. Введение в обмен веществ и	подготовка к занятиям	9

	энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.	самостоятельное освоение теоретического материала - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу - написание реферата	
	Итого часов в семестре		18
V семестр			
3.	Модуль III. Биологические мембраны. Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярная патология.	- подготовка к занятиям - самостоятельное освоение теоретического материала: Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биологических мембран. Нуклеиновые кислоты: ДНК, м-РНК, т-РНК, р-РНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Химическая структура пуриновых и пиримидиновых оснований: аденина, гуанина, урацила, тимина, цитозина и пентоз, 2-дезоксирибозы и рибозы. Нуклеозиды и моноклеотиды, их химическое строение. Структура и роль АТФ, применение АТФ в медицине. ДНК, первичная, вторичная, третичная структуры, типы связей, участвующих в их стабилизации. Биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот, их изменения при денатурации. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК, значение этих процессов. Структурная организация ДНК в хроматине, нуклеосомы и хромосомы. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. Обратная транскрипция. Образование аминокислот. Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Регуляция биосинтеза белка. Лекарственные препараты как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу	34

		- написание реферата	
4.	Модуль IV. Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия.	подготовка к занятиям самостоятельное освоение теоретического материала: - подготовка к тестированию - подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач - составление таблиц - составление глоссария по разделу - написание реферата	20
	Итого часов в семестре		54

3.3.2. Примерная тематика рефератов

Семестр № 4

1. Лекарства как лиганды, влияющие на функцию белков
2. Кофакторы ферментов.
3. Водно- и жирорастворимые витамины. Антивитамины
4. Ингибиторы передачи электронов по дыхательной цепи
5. Разобщители окислительного фосфорилирования. Лекарственные препараты – разобщители.
6. Тканевая гипоксия. Антигипоксантаы.
7. Неперевариваемые углеводы и их роль в питании (основной компонент пищевых волокон).

Семестр № 5

8. Эссенциальные (незаменимые) факторы питания липидной природы.
9. Коррекция метаболических нарушений при атеросклерозе.
10. Молекулярные механизмы обезвреживания токсических продуктов гниения белков в желудочно-кишечном тракте.
11. Молекулярные механизмы действия антибиотиков-ингибиторов матричных синтезов.
12. Пиримидиновые производные как лекарственные препараты.
13. Особенности рецепторной системы и внутриклеточной передачи регуляторных сигналов инсулина.
14. Йодированные гормоны щитовидной железы
15. Простагландины. Особенности образования и действия.
16. Современные представления о структуре и свойствах интерлейкинов
17. Молекулярные механизмы противосвертывающего действия аспирина
18. Оксид азота (II): механизм образования, биологические функции
19. Витамины – антиоксиданты.
20. Противоопухолевые средства и механизмы их действия. Противовирусные средства и механизмы их действия.
21. Виды ксенобиотиков и их влияние на здоровье человека. Структура и классификация цитохромов. Этапы трансформации лекарственных средств в организме детей и подростков.
22. Влияние заболеваний печени на метаболизм лекарственных веществ.
23. Влияние некоторых видов пищи на фармакокинетику и метаболизм ЛВ.
24. Влияние алкоголя на метаболизм лекарственных препаратов
25. Влияние курения на метаболизм лекарственных препаратов
26. Яды и токсины животных, как основа для создания лекарственных препаратов.
27. «Генетический паспорт» – первый шаг к персонализированной медицине.
28. ПЦР и метод биочипов (microarray-technology) в фармакогенетических исследованиях

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену

1. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Простые белки. Сложные белки: хромопротеины, гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, металлопротеины. Виды химических связей в молекулах белков.
2. Строение и физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков. Классификация белков. Новые классы белков: шапероны и прионы.
3. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Специфические и неспецифические свойства ферментов. Ферменты, структурная организация и функции. Простые и сложные ферменты.
4. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Невитаминные коферменты.
5. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.
8. Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмен веществ. Пищеварение, как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ.
9. Биологическое окисление. Стадии биологического окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
10. Лимоннокислый цикл.
11. Дыхательная цепь ферментов.
12. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
13. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты.
14. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов.
15. Гликогенолиз, биосинтез гликогена.
16. Гликолиз.
17. Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов.
18. Глюконеогенез.
19. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене.
20. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биологических мембран.
21. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Синтез липидов в кишечном эпителии.
22. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот.
23. Синтез жирных кислот и липидов в тканях.
24. Обмен стероидов и холестерина.
25. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена.
26. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен.
27. Нарушения липидного обмена, дислипидопроteinемии.
28. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков. Понятие об азотистом балансе.
29. Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот.
30. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание аминов.

31. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот.
32. Реакции по радикалу аминокислот. Роль аминокислот в реакциях трансметилирования. Значение витаминов В₉ и В₁₂
33. Судьба аммиака и способы его нейтрализации.
34. Орнитиновый цикл.
35. Синтез заменимых аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты.
36. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена.
37. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов, ингибиторы биосинтеза как противоопухолевые и противовирусные лекарственные препараты
38. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
39. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. Обратная транскрипция.
40. Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Образование аминокциладенилатов. Регуляция биосинтеза белка.
41. Лекарственные препараты как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.
42. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Природные и чужеродные мутагены. Молекулярная патология.
43. Интеграция и регуляция обмена веществ. Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ.
44. Классификация гормонов. Стероидные гормоны, гормоны-производные аминокислот, пептидные гормоны, гормоны – производные жирных кислот, молекулярные механизмы их действия. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.
45. Иерархия гормональной регуляции. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы).
46. Основные механизмы гормональной регуляции основных энергоносителей. Механизм действия инсулина.
47. Биохимия крови. Особенности обмена гемопротеинов и гема.
48. Биохимия печени.
49. Микросомальная монооксигеназная система. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические.
50. Немикросомальные превращения лекарств. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме.

Вопросы для контроля умений и навыков

1. У больного, вследствие хронической патологии печени и кишечника, нарушено всасывание липидов. Какие сопутствующие авитаминозы отягощают состояние больного?
2. При обследовании характера питания студентов установлено недопустимо низкое содержание в рационе липотропных факторов. Объясните последствия такого питания.
3. Больному К. 40 лет с диагнозом: "Атеросклероз, ишемическая болезнь сердца" при выписке из больницы лечащий врач рекомендовал периодический прием средств, усиливающих отток желчи и перистальтику кишечника. Обоснуйте правомерность этих рекомендаций. Какие изменения биохимических показателей крови типичны для атеросклероза?
4. У больного наследственный дефект синтеза фермента глюкозо-6-фосфататдегидрогеназы эритроцитов. Почему после приема сульфаниламидного препарата, у него отмечен гемолиз эритроцитов.
5. Наследственная оротацидурия приводит к резкому отставанию в умственном и физическом развитии, нарушению процессов кроветворения. С мочой больных выводится до 1,5 г

оротовой кислоты в сутки. Нарушение каких обменных процессов является причиной этого заболевания. Объясните, почему препарат уридина уменьшает патологические проявления болезни.

6. Для лечения подагры используется аллопуринол — структурный аналог гипоксантина. Дайте обоснование использования этого препарата. Назовите ферменты, активность которых будет снижена при назначении этого препарата; объясните эффективность лечения подагры аллопуринолом, учитывая, что растворимость в моче мочевой кислоты равна 0,15 г/л, ксантина — 0,05 г/л, гипоксантина — 1,4 г/л.

7. Кофермент Н₄-фолат, образующийся из витамина фолиевой кислоты за счет двух последовательных реакций восстановления с участием NADPH, участвует в образовании активных форм одноуглеродных фрагментов, которые используются в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Как изменится синтез ДНК и РНК в клетках, обработанных метотрексатом?

8. В химиотерапии опухолей широко используется антибиотик дауномицин, который внедряется между основаниями ДНК, и аналог фолиевой кислоты — метотрексат. Активность каких процессов снижается при использовании этих препаратов? Укажите различие в механизме действия этих препаратов на синтез ДНК.

9. В химиотерапии опухолей применяют структурный аналог глутамина — антибиотик азасерин, который ингибирует амидотрансферазные реакции. Как этот препарат изменяет скорость синтеза нуклеотидов?

10. При обследовании пациента, поступившего в клинику с сердечным приступом, лечащий врач обнаружил ряд факторов риска развития атеросклероза: сидячий образ жизни, увеличение индекса массы тела, повышенное артериальное давление, гиперлипидемию, гипергликемию. Лабораторные исследования показали, что после 14 ч голодания уровень глюкозы составил 6,6 ммоль/л, общего холестерина — 10 ммоль/л, ТАГ — 2,7 ммоль/л. Лечащий врач рекомендовал ему низкокалорийную диету, ловастатин, полиен и холестирамин. Объясните правомерность каждого из назначений врача.

11. При гиперхолестеринемии используют холестираминовые смолы, которые увеличивают выведение части мицелл желчи с фекалиями. Составьте схему, объясняющую, почему введение холестираминовых смол может снизить концентрацию общего холестерина плазмы крови примерно на 10-15%.

12. Объясните механизм профилактического действия полиеновых жирных кислот рыбьего жира и лекарственных препаратов на их основе (полиен), снижающих риск тромбообразования у больных атеросклерозом.

13. 2,4-динитрофенол, который разобщает процесс окислительного фосфорилирования, пытались использовать для борьбы с ожирением. На чем основывался этот выбор? В настоящее время подобные вещества уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, так как известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием таких препаратов может привести к гибели?

14. Больной 28 лет жалуется на частые расстройства функций кишечника, ослабление памяти, появление темной пигментации на тыльной стороне кистей, кровоточивость десен. Больной находился длительное время в геологической экспедиции, питался в основном консервами. Недостаточность каких витаминов можно предположить у больного? Обоснуйте ответ.

15. На чем основано действие аспирина как жаропонижающего средства, лекарства, снижающего слабые боли и уменьшающего воспалительные процессы? Укажите фермент, ингибитором которого является аспирин. В чем заключается причина изменения конформации молекул этого фермента при действии на нее аспирина, обратима ли инактивация фермента.

16. Для лечения двигательных нарушений после травм, параличей, полиомиелита используют препарат калимин, который по структуре похож на ацетилхолин. Как изменится концентрация ацетилхолина в нервно-мышечных синапсах после поступления нервного импульса при лечении калимином?

17. Несколько лет назад в токийском метро террористы распылили одно из самых сильных отравляющих веществ – зарин. Многие пассажиры потеряли сознание, некоторые умерли в результате остановки дыхания. На чем основано нервнопаралитическое действие зарины? Активность какого фермента и как изменится в крови при отравлении этим веществом.
18. Гиповитаминоз фолиевой кислоты приводит к возникновению мегалобластной анемии. Объясните механизм возникновения этого заболевания; нарушение метаболизма каких аминокислот возможно при этом заболевании?
19. Почему при переходе на рацион питания с высоким содержанием белка, у человека возрастает потребность в витамине В₆.
20. Для лечения подагры применяется аллопуринол, структурный аналог гипоксантина. Объясните биохимический механизм действия данного лекарственного средства.
21. Авитаминоз В₁ приводит к нарушению синтеза АТФ клетками нервной системы и развитию полиневритов. Какую роль играет этот витамин в метаболизме? Почему его недостаток приводит к поражению нервной ткани?
22. У пациента наблюдается быстрая утомляемость, неспособность к выполнению физической работы. При исследовании клеток мышц, взятых путем биопсии, обнаружили большие включения триглицеридов, концентрация карнитина в 5 раз меньше. Почему при данном заболевании резко снижается способность выполнять длительную физическую нагрузку?
23. У больного наследственный дефект синтеза фермента глюкозо-6-фосфатазы. Будет ли при этом происходить выход глюкозы в кровь в промежутках между приемами пищи? Каким в итоге будет содержание глюкозы в крови?
24. О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировата? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?
25. Аммиак является раздражителем нервной системы. При введении препарата глутаминовой кислоты больным эпилепсии их состояние улучшается: частота приступов, судорог снижается. Почему? Напишите, какие биохимические реакции происходят в мозгу при введении глутаминовой кислоты?

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во Вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	4	ТК	Тема 1. Строение и свойства белков.	Тестирование	5	4
				Тестирование	15	4
				Решение ситуационных задач	-	10
2.	4	ТК	Тема 2. Ферменты, структурная организация и функции.	Тестирование	5	4
				Собеседование по билетам	2	10
3.	4	ТК	Тема 3. Специфические и неспецифические свойства ферментов.	Решение ситуационных задач	-	10
				Тестирование	15	5

4.	4	ТК	Тема 4. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ.	Собеседование по билетам	2	10
				Тестирование	20	10
5.	4	ТК	Тема 5. Стадии биологического окисления в клетке.	Собеседование по билетам	2	10
				Решение ситуационных задач	-	10
6.	4	ТК	Тема 6. Дыхательная цепь ферментов.	Решение ситуационных задач	-	10
				Тестирование	15	8
7.	4	ТК	Тема 7. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов.	Тестирование	5	4
				Собеседование по билетам	2	10
8.	4	ТК	Тема 8. Биосинтез углеводов.	Собеседование по билетам	2	10
				Решение ситуационных задач	-	10
9.	4	ТК	Тема 9. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.	Тестирование	5	4
				Тестирование	20	10
10.	5	ТК	Тема 10. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.	Тестирование	5	4
				Тестирование	15	5
11.	5	ТК	Тема 11. Обмен стероидов и холестерина.	Собеседование по билетам	2	10
				Решение ситуационных задач	-	10
12.	5	ТК	Тема 12. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков.	Тестирование	5	4
				Собеседование по билетам	2	10
13.	5	ТК	Тема 13. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Реакции по радикалу аминокислот.	Тестирование	10	10
				Тестирование	5	4
14.	5	ТК	Тема 14. Биосинтез нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов.	Собеседование по билетам	3	10
				Решение ситуационных задач	-	10
				Тестирование	20	10
15.	5	ТК	Тема 15. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ	Тестирование	10	4
				Решение ситуационных задач	-	10
16.	5	ТК	Тема 16. Биохимия крови.	Тестирование	10	5
				Тестирование	10	5
17.	5	ТК	Тема 17. Биохимия печени.	Тестирование	10	5
				Решение ситуационных задач	-	10

				ционных задач		
18.	5	ТК	Тема 18. Фазы метаболизма лекарств: модификация и конъюгация	Тестирование	10	4
				Решение ситуационных задач	-	10
				Тестирование	20	10

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	<p>Тема 1.</p> <p>Тест:</p> <p>При кипячении хирургических инструментов белки микроорганизмов подвергаются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высаливанию; 2. <u>Денатурации</u>; 3. Диализу; 4. Специфическому ингибированию <p>Соли тяжелых металлов вызывают денатурацию в следствие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрушения гидрофобных и водородных связей 2. Изменения диссоциации ионогенных групп 3. <u>Образования нерастворимых солей</u> 4. Разрушения внутримолекулярных гидрофобных связей <p>Диализ белков проводится для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выявления реакционно-способных групп белков 2. Ренатурации белков 3. <u>Очистки белков</u> 4. Фракционирования белков <p>К конкурентным ингибиторам белков относят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сильные окислители 2. Тиоловые яды 3. Аналоги протетических групп 4. <u>Аналоги лигандов</u> <p>В процессе оксигенации гемоглобина происходит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Кооперативное изменение конформации протомеров</u> 2. Одновременное изменение конформации всех протомеров 3. Диссоциация гемопорфирина 4. Ковалентное связывание кислорода <p>Какая из аминокислот гидрофобного белка с наибольшей вероятностью окажется внутри белковой глобулы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изолейцин 2. Валин 3. <u>Глутаминовая кислота</u> 4. Лейцин <p>Ситуационные задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В палате интенсивной терапии урологического отделения больной в состоянии уремической комы (уремия - высокое содержание мочевины в крови) подключен к аппарату «искусственная почка». Объясните механизм токсического действия мочевины, принцип работы аппарата «искусственная почка» и необходимость его применения. 2. При длительных умеренных тренировках (например, бег трусцой в течение 30 мин) в сердечной мышце увеличивается количество шаперонов-70 (называемых также белками теплового шока). Почему тренированные таким образом люди значительно легче переносят последствия тромбозов коронарных сосудов (инфарктов)? 3. После высаливания искомого белка сульфатом аммония получен осадок, содержащий изучаемый белок вместе с солью. Как можно отделить белок от соли?
----------------------------	--

	<p>Тема 2. Индивидуальные письменные задания</p> <p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние температуры на активность фермента (Изобразите график зависимости, укажите механизм действия фактора) 2. Характеристика ферментов класса трансфераз <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние ингибиторов на активность фермента (Изобразите график зависимости, укажите механизм действия фактора) 2. Характеристика ферментов класса гидролаз <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние концентрации субстрата на активность фермента (Изобразите график зависимости, укажите механизм действия фактора) 2. Характеристика ферментов класса оксигеназ <hr/> <p>Тема 3. Решение ситуационных задач</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На чем основано действие аспирина как жаропонижающего средства, лекарства, снимающего слабые боли и уменьшающего воспалительные процессы? Укажите фермент, ингибитором которого является аспирин. В чем заключается причина изменения конформации молекул этого фермента при действии на нее аспирина, обратима ли инактивация фермента. 2. Оптимальное значение pH для пепсина желудочного сока 1,5-2,0, а для трипсина, который секретируется с панкреатическим соком, 7,8. Нарисуйте графики зависимости скорости реакции от pH для этих ферментов <p>Объясните, почему протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеаза используются для лечения гнойных ран</p> <hr/> <p>Тема 4. Тестовый контроль «Витамины».</p> <p>Предшественником витамина Д является</p> <ol style="list-style-type: none"> а) каротин <u>б) холестерин</u> в) тиамин г) менахион <p>Водорастворимым витамином является</p> <ol style="list-style-type: none"> а) ретиноевая кислота б) кальцитриол в) нафтохион <u>г) аскорбиновая кислота</u> <p>Нуклеотидом является кофермент</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>а) кобамид</u> б) тиаминпирофосфат в) пиридоксальфосфат г) гемм <p>Тест-контроль по модулю I.</p> <p>Цитохромы относят к группе сложных белков</p> <ol style="list-style-type: none"> а) нуклеопротеиды <u>б) хромопротеиды</u> в) фосфопротеиды г) липопротеиды <p>Величина константы Михаэлиса-Ментен отражает</p> <ol style="list-style-type: none"> а) сродство фермента к субстратам б) зависимость скорости реакции от концентрации фермента в) зависимость скорости реакции от температуры г) эффекты коферментов и кофакторов на ферменты <p>Провитамином А является</p> <ol style="list-style-type: none"> а) ретинол б) кобаламин <u>в) каротин</u> г) транс-ретиаль
--	---

	<p>Тиаминпирофосфат. А. Кофермент дегидрогеназ. Б. Кофермент аминотрансфераз. В. <u>кофермент декарбоксилаз кетокислот.</u> Г. кофермент ацилтрансфераз.</p> <p>Константа Михаэлиса-Ментен – это: А. <u>концентрация субстрата, при которой скорость ферментативной реакции составляет половину максимальной</u> Б. оптимальная концентрация субстрата для ферментативной реакции В. коэффициент экстинкции Г. коэффициент, отражающий зависимость скорости реакции от температуры</p> <p>Имеет каталитические и регуляторные центры, которые всегда локализованы в разных протомерах: А. <u>Аллостерический фермент.</u> Б. Изофункциональный фермент В. Имобилизованный фермент Г. Холофермент</p> <p>Тема 5. Индивидуальные письменные задания Билет №1 1. Дайте определение понятию «Метаболизм» 2. Амфиболические пути обмена веществ Билет №2 1. Дайте определение понятию «Катаболизм» 2. Стадии биологического окисления в клетке Билет №3 1. Дайте определение понятию «Анаболизм» Редокс-системы в живой клетке</p> <p>Тема 6. Решение ситуационных задач 1. Гипоксия часто вызывает активацию свободно-радикального повреждения мембран и белков клеток. Назовите витамины, обладающие антиоксидантной активностью, которые могут предотвратить повреждение биомолекул. Что происходит с молекулой витамина-антиоксиданта после взаимодействия со свободными радикалами? 2. 2,4-динитрофенол, который разобщает процесс окислительного фосфорилирования, пытались использовать для борьбы с ожирением. На чем основывался этот выбор? В настоящее время подобные вещества уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, так как известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием таких препаратов может привести к гибели? 3. Гипоэнергетическое состояние может возникнуть вследствие дефицита витамина В₁. Объясните, какие реакции общего пути катаболизма нарушаются при гиповитаминозе В₁. Улучшится ли состояние больных гиповитаминозом В₁ при увеличении в их пищевом рационе углеводов?</p> <p>Тестовый контроль «Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление» ЦТК утилизирует метаболит а) НАД <u>б) ацетил-КоА</u> в) ПВК г) АТФ</p> <p>Цианид ингибирует компонент дыхательной цепи а) ФМН-зависимую дегидрогеназу б) ФАД-зависимую дегидрогеназу <u>в) цитохромоксидазу</u> г) железо- и серосодержащие белки</p> <p>При гиповитаминозе В₂ будет нарушена работа фермента ЦТК а) малатдегидрогеназа</p>
--	---

	б) α -кетоглутаратдегидрогеназа в) <u>сукцинатдегидрогеназа</u> г) аконитаза
	Тема 7. Индивидуальные письменные задания Билет №1 1. В чем сущность анаэробного окисления углеводов 2. Схематично изобразите анаэробное окисления углеводов Билет №2 1. Дайте определение гликолиза 2. Дайте характеристику этапов аэробного окисления углеводов Билет №3 1. Дайте определение гликогенолиза В чем сущность аэробного окисления углеводов?
	Тема 8. Решение ситуационных задач 1. У находящегося на естественном вскармливании двухмесячного ребенка наблюдались диспепсические явления. Объясните тактику врача, назначившего обязательное контрольное взвешивание ребенка до и после кормления и выписавшего рецепт на получение кефира в детской молочной кухне для замены одного кормления. 2. Характерной особенностью обмена углеводов у детей является более высокий, чем у взрослых, уровень прямого окисления глюкозы в пентозофосфатном цикле. В чем заключается физиологическое значение этого процесса у детей? 3. У больного наблюдалась выраженная гипогликемия натощак. При исследовании биоптата печени оказалось, что синтез гликогена происходит, но образуются молекулы с короткими боковыми ветвями. Недостаточная активность какого фермента может быть причиной данной патологии? Ответ обоснуйте, написав схему мобилизации гликогена.
	Тема 9. Тест-контроль по Модулю II. Глюконеогенез активно протекает в клетках а) мозга б) скелетных мышц в) <u>печени</u> г) эритроцитах Биотин необходим для работы фермента а) малатдегидрогеназа б) транскетолаза в) <u>пируваткарбоксилаза</u> г) фосфофруктокиназа В условиях стресса адреналин активирует а) гликогенсинтазу б) <u>гликогенфосфоорилазу</u> в) глюкокиназу г) глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназу
	Тема 10. Индивидуальный опрос письменно Билет №1 1. Белки клеточных мембран Билет №2 1. Фосфолипиды клеточных мембран Билет №3 1. Гликолипиды клеточных мембран
	Тема 11. Тест-контроль «Обмен липидов» Предшественник эйкозаноидов а) пальмитат б) арахинат в) <u>арахидонат</u> г) стеарат

	<p>Гормоны, активирующие гормончувствительную липазу в адипоцитах</p> <p>а) <u>адреналин и норадреналин</u></p> <p>б) простагландины и инсулин</p> <p>в) окситоцин и вазопрессин</p> <p>г) тироксин и глюкокортикоиды</p> <p>В биосинтезе кетоновых тел и холестерина участвует</p> <p>а) сукцинил-КоА</p> <p>б) малонил-КоА</p> <p>в) <u>β-гидрокси-β-метилглутарил-КоА</u></p> <p>г) мевалонат</p>
	<p>Тема 12. Индивидуальные письменные задания</p> <p>Билет №1</p> <p>1. Напишите реакцию трансаминирования аланина, укажите фермент, кофермент</p> <p>2. Непрямое окислительное дезаминирование (определение процесса, значение)</p> <p>Билет №2</p> <p>1. Напишите реакцию трансаминирования аспартата, укажите фермент, кофермент</p> <p>2. Диагностическое значение определения АЛТ</p> <p>Билет №3</p> <p>1. Напишите реакцию дезаминирования аланина, укажите фермент, кофермент</p> <p>2. Диагностическое значение определения АЛТ</p>
	<p>Тема 13. Тестовый контроль «Обмен аминокислот и белков»</p> <p>При α-декарбоксилировании ГЛУ образуется аминокислота</p> <p>а) β-аланин</p> <p>б) α-аминомасляная кислота</p> <p>в) <u>γ-аминомасляная кислота</u></p> <p>г) пролин</p> <p>К фенилпировиноградной олигофрении приводит дефект фермента</p> <p>а) оксидаза гомогентизиновой кислоты</p> <p>б) <u>фенилаланингидроксилаза</u></p> <p>в) тирозиназа</p> <p>г) фенилаланинтрансфераза</p> <p>Повышение уровня мочевины в крови связано с нарушением функции органа</p> <p>а) печень</p> <p>б) <u>почки</u></p> <p>в) селезенка</p> <p>г) поджелудочная железа</p>
	<p>Тема 14. Тестовый контроль «Биосинтез нуклеотидов»</p> <p>Укажите заболевание пиримидинового обмена</p> <p>1) подагра</p> <p>2) синдром Леш-Нихана</p> <p>3) мочекаменный диатез</p> <p>4) <u>оротацидурия</u></p> <p>Ключевой компонент биосинтеза уридинмонофосфата</p> <p>А. <u>Карбамоилфосфат.</u></p> <p>В. Тиоурацил.</p> <p>С. ГТФ</p> <p>Д. НАДФ</p> <p>Е. Рибозо-5-фосфат.</p> <p>В процессе синтеза пуриновых нуклеотидов первым синтезируется</p> <p>1) адениловая кислота</p> <p>2) гуаниловая кислота</p> <p>3) <u>инозиновая кислота</u></p> <p>4) мочева кислота</p>

	<p>Решение ситуационных задач</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образование пиримидиновых димеров часто происходит в клетках кожи, например, под действием УФО. Обычно у здоровых людей эти повреждения исправляются. Однако в случае пигментной ксеродермы у больных проявляется сверхчувствительность к УФО. На коже появляются пятна, и часто развивается рак кожи. Почему таким больным рекомендуется избегать пребывания на солнце? Для ответа изобразите схему защиты организма, исправляющую такого рода повреждения. 2. У детей с синдромом Леша-Найхана наблюдается тяжелая форма гиперурикемии, сопровождающаяся появлением тофусов, уратных камней в мочевых путях и серьезными неврологическими отклонениями. С потерей активности какого фермента связано развитие заболевания? Укажите лекарственный препарат, который может снизить содержание мочевой кислоты в крови этих детей, и механизм его действия 3. Структурный аналог Тимина – 5-фторурацил оказывает сильное цитостатическое действие и часто используется в химиотерапии опухолей. Для объяснения действия 5-фторурацила укажите, синтез какой нуклеиновой кислоты нарушается в присутствии этого препарата и почему. <p>Тест-контроль по Модулю III.</p> <p>Ключевая реакция синтеза холестерина</p> <ol style="list-style-type: none"> а) образование активного изопрена б) <u>образование мевалоновой кислоты</u> в) образование сквалена г) образование ланостерина д) образование 3-гидрокси-3-метилглутарил-КоА <p>К фенилпировиноградной олигофрении приводит дефект фермента</p> <ol style="list-style-type: none"> а) оксидаза гомогентизиновой кислоты б) <u>фенилаланингидроксилаза</u> в) тирозиназа г) фенилаланинтрансфераза д) дофадекарбоксилаза <p>Непосредственными субстратами для синтеза ДНК являются</p> <ol style="list-style-type: none"> а) дезоксирибоза, фосфат и нуклеиновые основания б) фосфат и дезоксирибонуклеозиды в) <u>дезоксирибонуклеозидтрифосфаты</u> г) дезоксирибонуклеозиддифосфаты д) пуриновые и пиримидиновые основания <p>Тема 15. Диктант</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какова химическая природа гормонов? (Белково-пептидные, производные аминокислот, стероидные) 2. Какие гормоны синтезируются в корковом веществе надпочечников? (кортикостероиды) 3. Назовите гормоны, которые вырабатываются в поджелудочной железе (инсулин, глюкагон) <p>Тестовый контроль «Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны»</p> <p>Место образования адреналина в организме:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Паращитовидные железы 2. <u>Мозговое вещество надпочечников</u> 3. А-клетки островков Лангерганса поджелудочной железы 4. Корковое вещество надпочечников <p>Либерины и статины (рилизинг-факторы) образуются в:</p> <ol style="list-style-type: none"> А. гипофизе Б. <u>гипоталамусе</u> В. надпочечниках Г. половых железах <p>Рецепторы к пептидным гормонам находятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цитоплазме клетки
--	--

	<p>2. <u>На наружной поверхности клеточной мембраны</u></p> <p>3. В рибосомах</p> <p>4. В микросомах</p> <hr/> <p>Тема 16. Тестовый контроль «Биохимия крови»</p> <p>δ-Аминолевулиновая кислота является промежуточным продуктом синтеза</p> <p>а) пуринов</p> <p>б) пиримидинов</p> <p>в) <u>гема</u></p> <p>г) холестерина</p> <p>Основным органом синтеза белков плазмы крови является</p> <p>а) ЖКТ</p> <p>б) селезенка</p> <p>в) красный костный мозг</p> <p>г) <u>печень</u></p> <p>К белкам «острой фазы» относят</p> <p>а) белок Бенс-Джонса</p> <p>б) коллаген</p> <p>в) ангиотензиноген</p> <p>г) С-реактивный белок</p> <p>Решение ситуационных задач</p> <p>1. У больной Н. 46 лет после приступа резких колющих болей в правом подреберье появился кожный зуд, желтушность кожных покровов, слизистых оболочек, моча стала цвета "пива", кал обесцвечен. О каком патологическом процессе это свидетельствует? Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза?</p> <p>2. Объясните механизмы нарушений свертываемости крови при заболеваниях печени, генетических дефектах факторов свертывания, дефиците витамина К.</p> <p>3. При наследственной недостаточности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы прием лекарств, являющихся сильными окислителями (аспирин, сульфаниламиды, примахин), вызывает гемолиз эритроцитов. Какое значение в метаболизме эритроцитов имеет реакция, которую катализирует глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа?</p> <hr/> <p>Тема 17. Тестовый контроль «Биохимия печени»</p> <p>Прямой билирубин образуется в результате</p> <p>а) действия на гем фермента гемоксидазы</p> <p>б) потери гемом атома железа</p> <p>в) <u>связывания билирубина с глюкуроновой кислотой</u></p> <p>г) разрыва порфиринового кольца</p> <p>Стеркобилиноген синтезируется</p> <p>а) в печени</p> <p>б) в почках</p> <p>в) <u>в кишечнике</u></p> <p>г) в крови</p> <p>д) в поджелудочной железе</p> <p>При остром вирусном гепатите коэффициент АСТ/АЛТ (де Ритиса)</p> <p>а) не меняется</p> <p>б) <u>снижается</u></p> <p>в) увеличивается</p> <p>г) меняется неоднозначно</p> <hr/> <p>Тема 18. Индивидуальные письменные задания</p> <p>Билет №1</p> <p>1. На какие этапы делится метаболизм ксенобиотиков?</p> <p>2. Приведите примеры с написанием химических реакций микросомальных превращений ксенобиотиков</p> <p>Билет №2</p> <p>1. Назовите локализацию метаболизма лекарственных веществ в клетке</p>
--	--

	<p>2. В чем заключается биологическая сущность I фазы биотрансформации Билет №3</p> <p>1. Какие свойства лекарственных препаратов определяют их особенности накопления в различных тканях организма?</p> <p>2. В чем заключается биологическое значение II фазы биотрансформации?</p> <p>Решение ситуационных задач</p> <p>1. Механизмы метаболизма чужеродных соединений, снижающие их токсичность и ускоряющие выведение, имеют безусловное значение для выживания в среде, из которой в организм поступает множество потенциально опасных веществ. Однако в некоторых случаях эти механизмы действуют во вред организму. Объясните с биохимических позиций, почему опасен систематический контакт с полициклическими углеводородами?</p> <p>2. При дефиците белков в крови и кровопотере лекарственные препараты назначают в дозах меньших, чем терапевтические. Чем это обусловлено? Объясните различия в чувствительности к действию некоторых лекарственных препаратов (например, противотуберкулезного препарата – изониазида) различных расовых групп людей.</p> <p>Тест-контроль по Модулю IV.</p> <p>Наибольшая активность АлАТ в гепатоцитах выявляется в</p> <p>а) митохондриях б) ядре в) аппарате Гольджи г) <u>цитозоле</u></p> <p>В дезинтоксикационной функции печени принимает участие следующая аминокислота</p> <p>а) <u>метионин</u> б) лизин в) аланин г) триптофан</p> <p>Специфическое связывание и транспорт железа осуществляют белки</p> <p>а) γ-глобулины б) α-глобулины в) <u>трансферрин</u> г) церулоплазмин</p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>Тестовый контроль</p> <p>Недостаточность витамина В₆ приводит к снижению процессов:</p> <p>а) <u>декарбоксилирования аминокислот</u> б) β-окисления жирных кислот в) синтеза нуклеотидов г) синтеза мочевины</p> <p>Холестерин выводится из организма в виде:</p> <p>а) желчных пигментов б) <u>желчных кислот</u> в) ЛПНП г) ЛПВП</p> <p>Основным органом синтеза белков плазмы крови является:</p> <p>а) ЖКТ б) селезенка в) красный костный мозг г) <u>печень</u></p>
	<p>Билет для промежуточного контроля №1</p> <p>1. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме.</p> <p>2. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биологических мембран.</p> <p>3. Аммиак является раздражителем нервной системы. При введении препарата</p>

	<p>глутаминовой кислоты больным эпилепсии их состояние улучшается: частота приступов, судорог снижается. Почему? Напишите, какие биохимические реакции происходят в мозгу при введении глутаминовой кислоты?</p> <p>Билет для промежуточного контроля №2</p> <p>1. Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина). Типы протеинкиназ.</p> <p>2. Физико-химические свойства белков.</p> <p>3. Авитаминоз В1 приводит к нарушению синтеза АТФ клетками нервной системы и развитию полиневритов. Какую роль играет этот витамин в метаболизме? Почему его недостаток приводит к поражению нервной ткани?</p>
--	--

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				В библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник	А. Е. Губарева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова и др.; под ред. С. Е. Северина.	3-е изд., стер. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. http://www.studentlibrary.ru	50 Неогр. д.	
2	Биохимия: учебник для вузов	Т.Л. Алейникова, Л.В. Авдеева, Л.Е. Андрианова и др.; под ред. Е.С. Северина.	5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. http://www.studentlibrary.ru	20 Неогр. д.	
3	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие для вузов	под ред. А. Е. Губаревой.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. http://www.studentlibrary.ru	Неогр. д.	

3.5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера [Электронный ресурс] : в 3 т. /— 3-е изд., испр. (эл.).	Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ.	М. : Лаборатория знаний, 2017. URL: http://books-up.ru	Неогр. д.	
2	Биологическая химия: учеб. пособие	/ Ю. К. Василенко	[Электронный ресурс]. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-	Неогр. д.	

			информ, 2016. – 432 с. URL: http://books-up.ru/		
3	Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : курс лекций [Электронный ресурс]	Д.И. Кузьменко, Т.К. Климентьева.	Томск : Издательство СибГМУ, 2017. – 210 с. URL: http://books-up.ru	Неогр. д.	

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>
2. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
4. Электронная библиотека авторов ТГМУ в Электронной библиотечной системе «Руконт» <http://lib.rucont.ru/collections/89>
5. Электронно-библиотечная система elibrary (подписка) <http://elibrary.ru/>
6. Medline with Full Text <http://web.b.ebscohost.com/>
7. БД Scopus <https://www.scopus.com>

Ресурсы открытого доступа

1. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) – полнотекстовая база данных ЦНМБ <http://www.femb.ru/feml/>
2. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
3. ГИС «Национальная электронная библиотека» НЭБ <https://rusneb.ru/>
4. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей) (Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), мониторы, наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины). Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам. Обучающая программа «Measure».

Оборудование (ед.)	Номер модуль
1	2
К (1-шт)	1
Обучающая программа (эксперимент) и «Measure» (1-шт).	1

Мешалка магнитная (1-шт)	1
Термостат (1-шт).	1-4
Весы электронные BL-22OH -1 (1-шт).	1
набор химической посуды	1-4
Химические реактивы	1-4
Спектрофотометр	1-4
Фотоэлектрокалориметр	1-4
Автоматические дозаторы	1-4
Рефрактометры	4
тест-полоски для экспресс-диагностики биологических жидкостей на глюкозу и кетоновые тела	2,4
наборы реагентов для определения глюкозы, холестерина, мочевины, мочевой кислоты, тимоловой пробы, кальция	2-4
Лабораторная установка: «Ферментативная активность каталазы» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель:PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany)	1
Лабораторная установка: «Методы для обнаружения и определения витамина С» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель: PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany)	1

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

Kaspersky Endpoint Security, ABBYY FineReader, Microsoft Windows 10, обучающая программа «Measure».

3.8. Образовательные технологии - нет

Имитационные технологии: ситуационные задачи.

Неимитационные технологии: лекции с визуализацией

3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1	Патология	+	+	+	+
2	Экология человека			+	+
3	Фармакология	+	+	+	+
4	Общая гигиена	+	+	+	+
5	Фармакогнозия	+	+	+	+
6	Фармацевтическая технология	+	+	+	+
7	Фармацевтическая химия	+	+	+	+
8	Клиническая фармакология	+	+	+	+
9	Биотехнология	+	+	+	+
10	Токсикологическая химия	+	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (108 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (72 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Общая биохимия (72 час.).

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов, лабораторного оборудования и освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе работы с демонстрационными визуальными пособиями и в процессе решения ситуационных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (решение ситуационных задач малыми группами, действия по алгоритму при определении аналитов, презентации). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 37 % от аудиторных занятий.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием имитационных технологий, ситуационных задач наглядных пособий, тестирования, презентаций.

В учебном процессе используются формы проведения занятий: развивающее и проблемное обучение в форме ситуационных задач, объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией биохимических процессов, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, входным, текущим, и промежуточным видам контроля и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с наглядными материалами, учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для студентов «Методические рекомендации для студентов к практическим занятиям учебной дисциплины «Биологическая химия», «Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов учебной дисциплины «Биологическая химия» и методические рекомендации для преподавателей «Методические рекомендации для преподавателей к практическим занятиям учебной дисциплины «Биологическая химия».

При освоении учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно выполняют практические задания по определению содержания метаболитов, белков и активности ферментов в модельных биологических средах, оформляют и представляют отчеты о проделанной работе.

Решение ситуационных задач при выполнении домашних заданий с оформлением ответов в виде презентаций, диаграмм, схем и таблиц способствуют формированию умений работы с учебной литературой, систематизации знаний и способствуют формированию общекультурных и профессиональных навыков.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной

деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта Провизор.

Текущий контроль освоения дисциплины определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, собеседовании по вопросам билетов для промежуточной аттестации, демонстрации практических умений и навыков.

Вопросы по учебной дисциплине включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Про-

должительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.