

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института технологий и
инженерной механики
Могильная Могильная Е.П.
«19» 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине: Биохимия

(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания

Профиль подготовки: «Технология продуктов общественного питания»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. – 42 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 17.08.2020 года № 1047.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. хим. наук, доцент Фролов К.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и инновационных химических технологий «14» апреля 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой



Кrivokolysko С.Г.

Переутверждена: «___» 20__ г., протокол № _____

Переутверждена: «___» 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Директор Института технологий и инженерной механики  Е.П. Могильная

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии Института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целями освоения дисциплины «Биохимия» является формирование знаний теоретических основ Биохимии, изучение основных законов Биохимии, строения и свойств биохимических соединений с позиций современной науки; их роли и поведения в живом организме и окружающей среде.

Задачи дисциплины:

- получить теоретические и практические знания основных законов Биохимии;
- изучить химические формы движения материи; свойства, строение и превращения важнейших биохимических соединений;
- приобрести теоретические знания по основным закономерностям связи структуры, и физико-химических свойств биохимических соединений;
- получить практические навыки выполнения экспериментов по биохимии в химической лаборатории;
- получить системные знания о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Биохимия» входит в состав обязательной части профессионального модуля ООП. Дисциплина изучается в третьем семестре.

Для изучения дисциплины в университете необходимы знания математики, химии, физики в объеме средней школы.

Основывается на базе дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика», «Физика», «Введение в специальность» и служит основой для освоения дисциплин: «Физическая и коллоидная химия», «Санитария и гигиена питания», «Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания» и других дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла.

Дисциплина «Биохимия» является необходимой для освоения общепрофессиональной компетенции по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, а также для самостоятельного занятия научно-исследовательской работой студента и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-2.2. Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе основных структурных компонентов.</p>	<p>Знать современное состояние и пути развития биохимии, значение химических теорий, законов и свойств биохимических веществ, роль биохимии в создании новых веществ и материалов.</p> <p>Уметь пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; пользоваться учебной и справочной литературой, решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами.</p> <p>Владеть ключевыми теоретическими и прикладными вопросами биохимии.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	68	6
в том числе:		
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	138
Форма аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина изучается в 3 семестре:

Тема 1. Введение в биохимию. Белки.

Биохимия как наука. Структура белка. Конформация полипептидных цепей. Взаимодействие белков с лигандами. Простые и сложные белки.

Тема 2. Структура и функции белков.

Четвертичная структура и кооперативность изменения конформации промеров. Ингибиторы функций белков. Физико-химические свойства белков. Изофункциональные белки.

Тема 3. Синтез белков.

Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция биосинтеза белков. Механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Наследственные болезни. Образование белков иммунной системы. Использование ДНК-технологий.

Тема 4. Синтез нуклеиновых кислот.

Строение нуклеиновых кислот. Репликация (синтез ДНК). Биологическая химия. Репарация ошибок и повреждений ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция). Трансляция (биосинтез белка).

Тема 5. Биологические мембранны.

Химический состав. Липиды мембран. Асимметрия мембран. Мембранный транспорт.

Тема 6. Общие аспекты регуляции.

Роль АТФ. Регуляция метаболизма. Общие аспекты. Механизм действия гормонов на метаболизм. Активация протеинкиназы А (ПКА). Инозитолфосфатная система. Трансдукция сигнала через инсулиновый receptor.

Тема 7. Биологическое окисление.

Цепь переноса электронов — ЦПЭ. Окислительное фосфорилирование. Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Дыхательный контроль. Ингибиторы цепи транспорта электронов и окислительного фосфорилирования.

Тема 8. Общий путь катаболизма.

Основные этапы общего пути катаболизма. Цитратный цикл. Регуляция общих путей катаболизма. Амфибиическое значение общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.

Тема 9. Обмен углеводов.

Основные углеводы пищи. Строение, переваривание. Трансмембранный перенос глюкозы и других моносахаридов в клетки. Метаболизм глюкозы в клетках. Метаболизм гликогена. Регуляция метаболизма гликогена. Катаболизм глюкозы. Синтез глюкозы (глюконеогенез). Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.

Тема 10. Обмен липидов.

Строение основных липидов организма. Переваривание липидов. Всасывание продуктов гидролиза липидов. Ресинтез экзогенных ТАГ в клетках слизистой кишечника и их транспорт по крови. Эндогенный синтез жиров в период пищеварения. Ожирение. Использование жиров в качестве источника энергии. Синтез и использование кетоновых тел. Метаболизм эйкозаноидов. Обмен холестерола.

Тема 11. Метаболизм азотсодержащих соединений.

Метаболизм аминокислот. Биосинтез аминокислот. Катаболизм аминокислот. Обмен амиака. Трансметилирование и метаболизм одноуглеродных фрагментов. Обмен фенилаланина и тирозина. Декарбоксилирование аминокислот и метаболизм биогенных аминов. Обмен нуклеотидов.

Тема 12. Ферменты.

Кофакторы ферментов. Механизмы действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Ингибиторы ферментов. Регуляция действия ферментов.

Тема 13. Витамины.

Методы определения витаминов. Классификация витаминов. Витамины, растворимые в жирах.

Тема 14. Гормоны.

Общее понятие о гормонах. Номенклатура и классификация гормонов.

Тема 15. Интеграция метаболизма.

Комpartmentализация и регуляция метаболических путей. Сахарный диабет. Регуляция водно-солевого обмена. Регуляция обмена кальция и фосфатов.

Тема 16. Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени.

Функции печени. Обмен веществ в печени. Компенсаторные функции печени. Фаза абсорбции. Фаза постабсорбции. Метаболизм углеводов. Механизмы обезвреживания токсических веществ в печени. Обезвреживание нормальных метаболитов. Метаболизм лекарств. Химический канцерогенез.

Тема 17. Биохимия крови.

Функции крови. Синтез гема и его регуляция. Обмен железа. Особенности метаболизма эритроцитов и фагоцитирующих лейкоцитов. Основные механизмы фагоцитоза. Основные свойства белковых фракций крови и их диагностическое значение. Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка. Превращение фибриногена в фибрин. Прокоагулянтный путь свертывания. Основные механизмы фибринолиза. Противосвертывающая система крови.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в биохимию. Белки.	2	-
2	Структура и функции белков.	2	1
3	Синтез белков.	2	1
4	Синтез нуклеиновых кислот.	2	-
5	Биологические мембранны.	2	
6	Общие аспекты регуляции.	2	-
7	Биологическое окисление.	2	-

8	Общий путь катаболизма.	2	-
9	Обмен углеводов.	2	1
10	Обмен липидов.	2	1
11	Метаболизм азотсодержащих соединений.	2	-
12	Ферменты.	2	-
13	Витамины.	2	-
14	Гормоны.	2	-
15	Интеграция метаболизма	2	-
16	Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени.	2	-
17	Биохимия крови.	2	
Итого:		34	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Структура и функции белков.	2	1
2	Структура и функции белков.	2	-
3	Биологические мембранны. Общие аспекты регуляции. Контрольная работа 1.	2	-
4	Обмен углеводов.	2	-
5	Обмен липидов.	2	-
6	Ферменты. Контрольная работа 2.	2	-
7	Витамины.	2	1
8	Гормоны. Контрольная работа 3.	2	-
9	Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени.	1	-
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в биохимию. Техника безопасности.	2	-
2	Структура и функции белков.	2	-
3	Биологические мембранны. Общие аспекты регуляции.	2	-
4	Обмен углеводов.	2	-
5	Обмен липидов.	2	-
6	Ферменты.	2	-
7	Витамины.	2	-

8	Гормоны.	2	-
9	Биохимия крови.	1	-
	Итого:	17	-

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в биохимию. Белки.	Повторение школьного материала, конспект	3	10
2	Структура и функции белков.	Конспект.	3	10
3	Синтез нуклеиновых кислот.	Конспект, решение задач	3	10
4	Биологические мембранны.	Подготовка к контрольной работе	3	10
5	Общие аспекты регуляции.	Решение задач и составление уравнений, подготовка практическому занятию	3	10
6	Биологическое окисление.	Конспект, подготовка к практическому занятию	3	10
7	Общий путь катаболизма.	Подготовка к практическому занятию Разработка презентации	3	10
8	Обмен углеводов.	Подготовка к практическому занятию	3	10
9	Обмен липидов.	подготовка к практическому занятию	3	10
10	Ферменты, витамины, гормоны	Подготовка к практическому занятию и контрольной	4	4

		работе		
11	Биохимия крови	Конспект и презентация	4	4
12	Подготовка к экзамену		5	4
Итого:			40	102

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Биохимия человека» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии: в аудиторное время (68 час) занятия проводятся в форме лекций (лекции-беседы, визуализированные лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные лекции) и практических занятий. При этом используются такие образовательные технологии как:

- технология концентрированного обучения,
- технология активного (контекстного) обучения,
- технология проблемного обучения, «Биохимия»
- технология дифференцированного обучения.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой:

*проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
 * подготовку к практическим занятиям;
 *подготовку к экзамену.

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины «Биохимия»:

- современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).
- педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:
 - технология программированного обучения;
 - технология дифференцированного обучения;
 - технологии индивидуализации обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:
а) основная литература:

1. Биохимия / Под ред. В. В. Меньшикова, Н. И. Волкова. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 384 с.
2. Проскурина И. К. Биохимия : учеб. пособие / И. К. Проскурина. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 240 с.
3. Химия и биологическая химия : учеб. пособие / Явоненко А. Ф., Яковенко Б. В., Крутовский С. В. [и др.]. – К. : Вища школа, 1988. – 415 с.
4. Яковлев Н. Н. Биохимия / Н. Н. Яковлев. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 320 с.

б) дополнительная литература:

1. Збарский Б. И. Биологическая химия / Збарский Б. И., Иванов., И. И., Мардашев С. Р. – Л. : Медицина. Ленинградское отделение, 1972. – 582 с.
2. Кильчевская М. А. Метаболический атлас / М. А. Кильчевская. – Минск : «Вышешайшая школа», 1976. – 200 с.
3. Мусил Я. Современная биохимия в схемах : пер. с англ. / Мусил Я., Новакова О., Кунц К. – М. : Мир, 1984. – 216 с.
4. Савицкий И. В. Биологическая химия / И. В. Савицкий. – К. : Вища школа. Головное изд-во, 1982. – 472 с.
5. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М. : Изд-во «Агар», 1999. – 503 с.

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.chem.msu.su>
2. <http://chemistry.aznet.org/>
3. <http://www.km.ru/>
4. <http://www.alhimik.ru/>
5. <http://www.rsc.org/>
6. http://en.wikibooks.org/wiki/Chemical_Informatio
7. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
12. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

г) Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/

		https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 https://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

д) методические указания:

1. Методические указания к самостоятельному изучению курса химии студентами технических специальностей [Электронный ресурс] / А.А. Григорьева. – Кафедра химии. – Луганск: ВНУ им. В.Даля, 2004. – 24с.

2. Методические указания к самостоятельной работе и проведению текущего контроля знаний по дисциплине «Химия» (раздел «Электрохимия») / В.Л. Абраменко, А.А. Григорьева – Луганск: изд-во ЛНУ, им. В. Даля, 2017. – 48с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/3>

3. Методические указания к самостоятельному изучению темы "Дисперсные и коллоидные системы" [Электронный ресурс]: для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям: экология, инженерная механика, литейное производство, здоровье человека / сост.: А. А. Григорьева, Г. Ф. Литовченко. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2016. - 20 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/6>

4. Абраменко В.Л. Химическая термодинамика. Термохимия. Метод. указания к самостоятельному изучению теории и выполнению лаб. работ. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2016. - 16 с. (Св-во, регистр. № 0036 от 08.02.2016).

5. Тесты для текущего контроля знаний студентов по дисциплине "Химия", темы "Строение атомов и их свойства" и "Жесткость воды" [Электронный ресурс] / сост.: А.А. Григорьева, И.А. Хоружая. – Кафедра химии. – Луганск: ВНУ им. В.Даля, 2005. – 28с.

6. Методические указания к самостоятельному изучению теории и выполнению контрольных заданий по теме «Химическая термодинамика. Термохимия» [Электронный ресурс] : для студентов направлений подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 13.03.03 - Энергетическое машиностроение; 15.03.01 - Машиностроение; 29.03.05 - Конструирование изделий легкой промышленности 22.03.01.01 - Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение в машиностроении); 22.03.02.02 - Металлургия (Функциональные материалы покрытия). / сост. В. Л. Абраменко. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 24 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/6>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Освоение дисциплины «Биохимия» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оборудование лекционной аудитории:

1. Интерактивная панель NEWLINE 7495RS.
2. Электрофицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (короткопериодный вариант).
3. Электрифицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (длиннопериодный вариант).
4. Стенд «Ряд напряжений металлов».
5. Таблицы: термодинамических констант, стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, растворимости веществ.
6. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения следующих тем:

- строение атомов и молекул;
- химическая кинетика и химическое равновесие;
- растворы;
- основы электрохимии;
- коллоидная химия.

Оборудование лабораторий: приборы и оборудование, необходимые для выполнения лабораторных и демонстрационных работ: Releon (цифровая лаборатория), ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, установка для простой перегонки, кондуктометр (мост реохордный Р-38 с ячейкой), ИК- и УФ-спектрофотометры, фотоэлектроколориметр КФК-3, установка для титрования, весы технические и аналитические. Установка для измерения ЭДС ГЭ, электронные pH-метры, магнитные мешалки. Коллекция металлов и неметаллов, минералов и катализаторов, образцы объемных кристаллических решеток. Химическая посуда, химические реактивы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «БИОХИМИЯ»

Описание уровней сформированности и критерии оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины «Биохимия»

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности	Критерии оценивания компетенции
------	-----------------	-------------------------	---------------------------------

Заключите -льный	Основной	Начальный	компетенции	
			Пороговый	Знать современное состояние и пути развития биохимии, значение химических теорий, законов и свойств биохимических веществ, роль биохимии в создании новых веществ и материалов.
			Базовый	Уметь пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; пользоваться учебной и справочной литературой, решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами.
Высокий	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.			Владеть ключевыми теоретическими и прикладными вопросами биохимии.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/ п	Код контрол ируемой компете нции	Формулировк а контролируе мой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы форми ровани я (семест р изучен ия)
1	ОПК-2.	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиона льной деятельности .	ОПК-2.2. Умеет использовать базовые знания в области естественнона учных дисциплин для управления процессом производства продуктов	Тема 1. Введение в биохимию. Белки. Тема 2. Структура и функции белков. Тема 3. Синтез белков. Тема 4. Синтез нуклеиновых кислот. Тема 5. Биологические мембранны. Тема 6. Общие аспекты регуляции. Тема 7. Биологическое окисление. Тема 8. Общий путь	2 2 2 2 2 2 2 2

		питания на основе основных структурных компонентов.	катализма.	
			Тема 9. Обмен углеводов.	2
			Тема 10. Обмен липидов.	2
			Тема 11. Метаболизм азотсодержащих соединений.	2
			Тема 12. Ферменты.	2
			Тема 13. Витамины.	2
			Тема 14. Гормоны.	2
			Тема 15. Интеграция метаболизма	2
			Тема 16. Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени.	2
			Тема 17. Биохимия крови.	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-2	ОПК-2.2. Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе основных структурных компонентов.	Знать современное состояние и пути развития биохимии, значение химических теорий, законов и свойств биохимии, роль биохимии в создании новых веществ и материалов. Уметь пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; пользоваться учебной и справочной литературой,	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 17.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания.

		решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами. Владеть ключевыми теоретическими и прикладными вопросами биохимии.		
--	--	---	--	--

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» (пороговый уровень):

1. Классифицируйте протеиногенные аминокислоты по полярности. Изобразите формулы гидрофобных, полярных незаряженных и заряженных аминокислот.
2. Физико-химические свойства аминокислот (оптические, кислотноосновные).
3. Приведите примеры модифицированных аминокислот. Какую роль в организме они выполняют?
4. Аминокислоты как лекарственные препараты.
5. Структурная организация белковой молекулы (первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры).
6. Простые и сложные белки. Примеры.
7. Гемоглобин и миоглобин. Особенности строения и биологические функции.
8. Функционально различные группы белков (ферменты, транспортные, запасные и питательные, двигательные, структурные, защитные, регуляторные и другие).
9. Функции шаперонов и шаперонинов (белков теплового шока). Их роль в развитии адаптивной реакции организма.
10. Денатурация и ренатурация белков. Гипотеза расплавленной глобулы.
11. Опишите физико-химические методы, которые можно использовать для выделения и очистки белков.
12. Фармакопрепараты на основе пептидов и белков.

13. Номенклатура и классификация ферментов (характеристика классов, примеры химических реакций, катализируемых ферментами каждого класса).

14. Способы выражения ферментативной активности.

15. Перечислите факторы, влияющие на активность ферментов. Влияние температуры на активность ферментов.

16. Влияние концентрации субстратов на активность ферментативных процессов (уравнение Михаэлиса–Ментен). Характеристика кинетических констант: константы Михаэлиса (K_m) и максимальной скорости ферментативной реакции (V_{max}).

17. Определение константы Михаэлиса (K_m) и максимальной скорости ферментативной реакции (V_{max}) графическим методом Лайнуивера–Берка.

18. Влияние рН среды на активность ферментов (графическая зависимость, механизмы). Чем объясняется характер кривой $V = f(pH)$?

19. Специфичность действия ферментов (абсолютная, относительная, стереохимическая). Определение, примеры.

20. Механизм действия ферментов. Опишите гипотезы, объясняющие механизм действия ферментов.

21. Понятие об ингибиторах ферментов. Укажите вид ингибирования, при котором константа Михаэлиса не изменяется, а максимальная скорость уменьшается.

22. Конкурентное ингибирование. Нарисуйте графики Михаэлиса–Ментен и Лайнуивера–Берка для конкурентного ингибирования.

Лекарственные препараты как конкурентные ингибиторы.

23. Неконкурентное ингибирование. Нарисуйте графики Михаэлиса–Ментен и Лайнуивера–Берка для неконкурентного ингибирования.

24. Регуляция активности ферментов (аллостерическая регуляция, ковалентная модификация, ассоциативно-диссоциативный и адсорбционный механизмы регуляции, регуляция путем ограниченного протеолиза, регуляция скорости синтеза и распада ферментов и другие).

25. Регуляция активности ферментов по принципу прямой положительной и обратной отрицательной связи, представьте в виде схемы. Физиологическое значение регуляции активности ферментов.

26. Регуляторные ферменты (гомо-, гетеро- и гомогетеротропные ферменты, особенности структуры, кинетика реакций, катализируемых регуляторными ферментами).

27. Активация ферментов (активация ионами металлов, коферменты как активаторы ферментов, роль витаминов в образовании и функционировании коферментов).

28. Локализация и функционирование ферментов в клетке (комpartmentализация, кооперативный характер ферментативного катализа, ферментные ансамбли).

29. Множественные молекулярные формы ферментов. Изоферменты (состав, физико-химические свойства, катализическая активность).

Лактатдегидрогеназа, изоферменты, особенности строения.

30. Применение ферментов в клинической лабораторной диагностике.

31. Заболевания, вызванные изменением активности ферментов.

32. Применение ферментов в качестве лекарственных препаратов.

33. Назовите водорастворимые и жирорастворимые витамины (название химическое, физиологическое, активные формы).

34. Тиамин – витамин В₁ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена – дефект пируватдегидрогеназного комплекса, болезнь "моча с запахом кленового сиропа").

35. Рибофлавин – витамин В₂ (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

36. Пиридоксин – витамин В₆ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена - пиридоксинзависимая анемия, пиридоксинзависимый судорожный синдром).

37. Кобаламин – витамин В₁₂ (структура, всасывание, транспорт, активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

38. Фолиевая кислота – витамин В_c (активные формы, участие в биохимических процессах, гиповитаминоз).

39. Никотинамид – витамин PP (В₅) (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

40. Биотин – витамин Н (структура, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

41. Аскорбиновая кислота – витамин С (структура, метаболизм, биохимические функции, гиповитаминоз).

42. Биофлавоноиды – витамин Р (участие в биохимических процессах).

43. Ретинол – витамин А (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

44. Кальциферолы - витамин D (активные формы, роль в биохимических процессах, гиповитаминоз).
45. Токоферолы – витамин Е (формы, роль в организме, последствия недостатка в организме).
46. Нафтохиноны – витамин K (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
47. Витамины и коферменты как лекарственные вещества.
48. Белково-пептидные гормоны (синтез, транспорт, секреция, периферический метаболизм, механизм рецепции).
49. Стероидные гормоны (синтез, секреция, транспорт, периферический метаболизм, механизм рецепции).
50. Гормоны-производные аминокислот: тирозина и триптофана (биосинтез, транспорт, секреция, периферический метаболизм, механизм рецепции).
51. Тканевой спектр действия гормонов, распределение в организме.
52. Гормональная регуляция биосинтеза белков (соматотропин, соматомедины, инсулин; тиреоидные гормоны; половые гормоны; глюкокортикоиды; точки приложения, механизм действия).
53. Гормональная регуляция обмена углеводов и липидов (инсулин, адреналин, глюкагон, глюкокортикоиды, механизм действия, точки приложения).
54. Гормональная регуляция обмена кальция (биологическая роль кальция, концентрация кальция в крови, паратгормон, кальцитонин, витамин D, нарушение обмена кальция, рахит).
55. Гормональная регуляция обмена воды, ионов натрия и калия (антидиуретический гормон, альдостерон, ренин-ангиотензиновая система, Na^+ , K^+ -АТФ-аза).
56. Структурная организация и функции нуклеиновых кислот (нуклеотиды, первичная структура ДНК и РНК).
57. Вторичная и третичная структуры ДНК, их характеристики.
58. Напишите и назовите структурные формулы пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав ДНК.
59. Назовите и напишите структурные формулы пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав РНК.
60. Типы и функции РНК (мРНК, рРНК, тРНК, гетерогенная ядерная РНК, малая ядерная РНК, антисмысловая).
61. Классификация, строение и биомедицинское значение углеводов.
62. Переваривание и всасывание углеводов (переваривание в ротовой полости, в кишечнике). Нарушение переваривания углеводов.

63. Структура и свойства физиологически важных липидов.
64. Переваривание триглицеридов (переваривание в желудке, кишечнике, эмульгирование, роль желчных кислот в переваривании триглицеридов).
65. Транспортные формы липидов (хиломикроны, липопротеины очень низкой, низкой и высокой плотности, комплексы "альбумин – жирные кислоты").
66. Строение, классы иммуноглобулинов, их специфические функции в иммунном ответе организма. Реакция антиген-антитело.
67. Молекулярная организация биологических мембран. Основные функции мембран.
68. Строение, свойства, функции мембранных липидов. Основные принципы организации мембранных липидных структур.
69. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям.
70. Применение липосом в фармации и медицине.
71. Напишите, какие аминокислоты можно получить, замещая один из атомов водорода в метильной группе аланина различными группировками.
72. Укажите влияние радикалов аминокислот на растворимость пептида Val – His – Arg – Arg – Met – Asp – Pro.
73. Оцените структуру пептида (H_2N) Val_1 – His_2 – Arg_3 – Arg_4 – Met_5 – Asp_6 – Pro_7 – Pro_8 – Trp_9 – Glu_{10} – Ser_{11} – Gly_{12} – Cys_{13} – Ser_{14} – Lys_{15} – Ala_{16} – Tre_{17} – Phe_{18} – Cys_{19} – Arg_{20} – Asn_{21} – Ala_{22} (COOH). На каком участке эта пептидная цепь закручена в α -спираль и на каком она не спирализована? Следует иметь в виду, что «над пролином» водородные связи от одной аминокислоты к другой не образуются, так как в месте локализации пролина пептидная цепь делает изгиб. Кроме того, заряженные радикалы препятствуют спирализации цепи лишь в том случае, когда в пределах одного витка спирали находится не менее двух таких радикалов (взаимодействие между ними деформирует спираль).
74. Длительное время животных содержали на белковой диете с искусственной смесью аминокислот, в которой отсутствовали глутаминовая, аспарагиновая кислоты и серин, однако нарушений в их развитии не обнаружили? Как можно объяснить этот факт?
75. Изобразите полную структуру следующих пептидов (ионизированные группы изобразите в протонированном состоянии): 1) Met-Glu-Gly-His; 2) Phe-Asp-Phe-Thr.
76. Изобразите полную структуру следующих пептидов (ионизированные группы изобразите в протонированном состоянии): 1) Met-Leu-Val-Pro; 2) Phe-Ala-Trp-Tyr.

77. Изобразите полную структуру следующих пептидов (ионизированные группы изобразите в протонированном состоянии): 1) Tyr-Cys-Val-Lys; 2) Thr-Asn-Met-Arg.

78. Электрофорез аминокислот на бумаге. Каплю раствора, содержащего смесь лейцина, аспарагиновой кислоты, аргинина, нанесли на полоску бумаги, предварительно смоченную буфером с pH 6, и к концам полоски приложили электрическое напряжение. Какая аминокислота будет двигаться к аноду? Какая к катоду? Какая останется на стартовой точке или вблизи нее?

79. Функции белков. При уменьшении концентрации общего белка в крови у человека повышается восприимчивость к инфекциям, появляются отеки в тканях, нарушается кислотно-основное состояние организма и обмен веществ. Объясните причину этих явлений.

80. Пепсин желудочного сока (pH 1,5) имеет изоэлектрическую точку ИЭТ=1, т.е. намного ниже, чем другие белки. Какие функциональные группы должны быть в пепсине в относительно большом числе, чтобы этот фермент мог иметь такую низкую ИЭТ? Какие аминокислоты имеют эту группу в своем составе? Напишите структурные формулы этих аминокислот.

81. При химическом способе завивки в начале восстанавливают, а затем окисляют тиоловые (-SH) группы белков, входящих в состав волос. Исходя из особенностей пространственного строения белков волос, объясните, какие могут происходить изменения в структуре белка при этом?

82. Из смеси белков необходимо выделить белок с изоэлектрической точкой 9,0. Остальные белки имеют изоэлектрическую точку около 6,0. Опишите способ получения этого белка.

83. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (PP), В₆, В₁₂, В_c (фолиевая кислота), А, Е, К.

Биологическая роль: а – участвует в реакции образования формильной группы из серина; б – входит в состав дегидрогеназ; в – стимулирует обмен аминокислот; г – участвует в синтезе 2-го фактора свертывания крови; д – в состав молекулы входит амидная группа; е – ослабляет цепные свободнорадикальные процессы; ж – при авитаминозе развивается анемия; з – при авитаминозе возникает усиленное орогование эпителия.

84. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В₂, В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (PP), В_c (фолиевая кислота), С, А, Д, К.

Биологическая роль: а – участвует в переносе ацильных групп; б – входит в состав флавопротеинов; в – необходим для образования гидроксилизина и гидроксипролина в составе коллагена; г – в состав молекулы входят глутаминовая и парааминобензойная кислоты; д – входит в состав фоточувствительных элементов глаза; е – образуется в коже под влиянием ультрафиолетовых лучей; ж – участвует в образовании γ карбоксиглутаминовой кислоты; з – входит в состав НАД⁺ и НАДФ⁺.

85. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В_c (фолиевая кислота), С, В₅ (PP), В₁₂, Н (биотин), А, Д, Е.

Биологическая роль: а – авитаминоз может возникнуть при нарушении секреторной функции добавочных клеток желудка; б – является антиоксидантом; в – при гиповитаминозе нарушается структура соединительной ткани; г – связывает СО₂; д – входит в состав родопсина; е – участвует в переносе одноуглеродных фрагментов (метильной группы); ж

- стимулирует отложение кальция и фосфора в костях; з – входит в состав НАДФН.

86. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В₁, В₂, В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (PP), Н (биотин), Д, Е, К.

Биологическая роль: а – имеет стероидную структуру; б – входит в состав кофермента А; в – участвует в окислении сукцината; г – участвует в окислительном декарбоксилировании пировиноградной и 2-

оксоглутаровой кислот; д – стимулятор биосинтеза протромбина; е – ослабляет цепные свободнорадикальные процессы; ж – участвует в реакциях карбоксилирования; з – входит в состав НАДФН.

87. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В₁, В₂, В₃ (пантотеновая кислота), В₆, С, А, Д, К.

Биологическая роль: а - стимулирует синтез коллагена в соединительной ткани; б – переносит остаток уксусной кислоты; в – является коферментом сукцинатдегидрогеназы; г - при гипервитаминозе наблюдается кальцификация тканей организма; д – входит в состав сложного белка родопсина; е - участвует в превращении одних аминокислот в другие; ж - при недостатке витамина увеличивается время свертывания крови; з - при гиповитаминозе увеличивается содержание пировиноградной кислоты.

88. В левой части страницы перепишите столбиком обозначения витаминов (см. ниже). Против каждого справа укажите его биологическую роль.

Витамины: В₁, В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (РР), В₆, С, В_с (фолиевая кислота), Д, К.

Биологическая роль: а – повышает эластичность сосудов и капилляров; б – источником витамина является холестерин; в – в состав витамина входит 2,4-диокси-3,3-диметилмасляная кислота и β-аланин; г – участвует в окислении спиртов, альдегидов, аминокислот, органических кислот; д – участвует в переносе одноуглеродных остатков; е – необходим для окисления пировиноградной кислоты до уксусной; ж – участвует в образовании γ-карбоксиглутаминовой кислоты в составе протромбина; з – входит в состав аминотрансфераз.

89. Объясните, почему работа в горячих цехах значительно повышает потребность в витаминах.

90. *Полиневрит у голубей*. В ставших классическими экспериментах голуби, содержащиеся на экспериментальной диете, утрачивали координацию движений и способность удерживать тело в равновесии. Уровень пирувата в крови и мозгу этих птиц значительно превышал нормальный. Такое состояние проходило, если голубям давали мясо. Объясните эти наблюдения.

91. Объясните, почему в детском возрасте потребность в витаминах выше, чем у взрослых.

92. *Lactobacillus casei* – представители семейства бактерий, используемых для получения таких продуктов брожения, как йогурт,

квашеная капуста, соленья, не способны синтезировать рибофлавин. Характерное свойство этих бактерий заключается в том, что они получают энергию за счет расщепления глюкозы до молочной кислоты (рК 3,5). Какой метод количественного определения рибофлавина вы предложили бы, исходя из этой информации?

93. При переходе на рацион с высоким содержанием белка организм начинает испытывать повышенную потребность в витамине В₆. Объясните механизм этого явления.

94. Бактерии *Lactobacillus casei* растут на простой культуральной среде, содержащей рибофлавин, пиридоксин и четыре аминокислоты. Если в культуральную среду добавить полный набор аминокислот и рибофлавин, то количество пиридоксина, необходимого для оптимального роста бактерий, сократится на 90%. Объясните, почему так происходит.

95. При расследовании дорожно-транспортного происшествия было установлено, что водитель страдает гиповитаминозом. Это послужило причиной столкновения двух автомобилей в ночное время. Недостаток какого витамина привел к трагедии?

96. Бактерии *Streptococcus faecalis*, обитающие в толстом кишечнике, нуждаются в витамине фолиевой кислоте. Если в питательной среде содержатся аденин и тимин, то бактерии могут хорошо расти и в отсутствии фолиевой кислоты. Почему бактерии нуждаются в фолиевой кислоте? Почему потребность в фолиевой кислоте исчезает при добавлении в культуральную среду аденина и тимина?

97. Объясните целесообразность приема витамина Е и его аналогов специалистами, работающими в зоне повышенной радиации.

98. Витамины А и Д можно применять сразу за один прием в количестве, которое достаточно для поддержания их нормального уровня в течение нескольких недель; витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?

99. Дайте определение понятию “метаболизм”. Охарактеризуйте основные фазы катаболизма и анаболизма.

100. Понятие об анаболизме, катаболизме. Фазы. Отличия анаболизма от катаболизма.

101. Катаболизм, фазы, конечные продукты. Значение третьей фазы катаболизма.

102. Фосфорилирование глюкозы (гексокиназа и глюкокиназа, превращение глюкозо-6-фосфата).

103. Пути превращения пирувата (химизм реакций, ферменты).

104. Анаэробный гликолиз (ферментативные реакции с приведением формул, энергетический выход, биологическое значение).

105. Аэробный гликолиз (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, энергетический выход, биологическое значение).

106. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, биологическое значение).

107. Цикл трикарбоновых кислот (последовательность реакций, ферменты, энергетический выход, биологическое значение).

108. Обмен гликогена (гликогенез, гликогенолиз, локализация, ферменты, регуляция активности ферментов).

109. Напишите реакцию превращения пирувата в ацетил-КоА. Назовите тип реакции, фермент, его коферменты, энергетический выход данной реакции.

110. Назовите этап и напишите уравнение реакции, где в цикле Кребса протекает субстратное фосфорилирование.

111. Назовите этапы и напишите уравнения реакций в цикле Кребса, которые поставляют восстановительные эквиваленты для окислительного фосфорилирования. Подсчитайте образующееся количество АТФ.

112. Глюкозо–лактатный, глюкозо–аланиновый циклы (схема), их физиологическое значение. Углеводы как лекарственные препараты.

113. Дайте определение процессу глюконеогенеза (органская локализация, ферменты, регуляция, биологическое значение глюконеогенеза).

114. Напишите схему синтеза глюкозы из лактата. Укажите ферменты, назовите этапы, требующие затраты АТФ.

115. Напишите схему синтеза глюкозы из малата. Укажите ферменты. Назовите этапы, требующие затраты АТФ.

116. Концентрация глюкозы в крови (гипер- и гипогликемии, причины их возникновения, последствия, гипогликемическая кома). Глюкозурия (причины возникновения).

117. Субстратная регуляция гликолиза и цикла трикарбоновых кислот

118. (глюкозо-6-фосфат, фруктозо-1,6-дифосфат, АМФ и ФН, АДФ – положительные эффекторы; АТФ, цитрат, НАДН, ацетил-КоА – отрицательные эффекторы ферментов).

119. Укажите влияние инсулина на обмен углеводов (проницаемость клеточных мембран для глюкозы, синтез ферментов гликолиза, цикла трикарбоновых кислот, глюконеогенеза, пентозофосфатного пути).

120. Роль печени в обмене углеводов (фосфорилирование глюкозы, катализируемое гексокиназой и глюкокиназой; реакция, катализируемая глюкозо-6-фосфатазой).

121. Нарушение углеводного обмена при сахарном диабете (лабораторные признаки сахарного диабета, их связь с нарушениями обмена углеводов).

122. Окисление ненасыщенных и насыщенных жирных кислот с нечетным числом С-атомов, особенности, образование пропионил-КоА, его превращение в сукцинил-КоА, реакции, ферменты, биологическое значение.

123. Окисление насыщенных жирных кислот (активация жирных кислот, перенос ацил-КоА из цитоплазмы в митохондрии, последовательность реакций, ферменты, энергетический выход).

124. Биосинтез жирных кислот (перенос ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, последовательность реакций, ферменты, энергозатраты, конечный продукт).

125. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении стеариновой кислоты до углекислого газа и воды.

126. Биосинтез триглицеридов (образование глицеролфосфата, фосфатидной кислоты, образование триглицеридов).

127. Холестерин (биосинтез, катаболизм, выведение из организма). Транспортные формы холестерина. Проникновение холестерина в клетки.

128. Напишите схему синтеза холестерина (до мевалоновой кислоты, последовательность реакций, ферменты, укажите механизм регуляции синтеза холестерина).

129. Субстратная регуляция обмена холестерина (желчные кислоты как отрицательные эффекторы 3-окси-3-метилглутарил-КоА-редуктазы).

130. Нарушения обмена холестерина. Факторы риска развития атеросклероза, биохимические показатели. Биохимические принципы профилактики и лечения атеросклероза.

131. Превращение холестерина в биологически активные соединения (стериоидные гормоны, желчные кислоты, провитамин D).

132. Фосфолипиды (особенности структуры, биосинтез, физиологическое значение).

133. Переваривание фосфолипидов. Всасывание продуктов переваривания.

134. Фосфолипиды (представители, основной и вспомогательный пути биосинтеза, роль фосфолипидов в построении клеточных мембран и транспортных форм липидов крови).

135. Опишите пути биосинтеза и использования кетоновых тел в периферических тканях. Взаимосвязь процессов, протекающих в печени и мышцах при обмене кетоновых тел. Причины усиления кетообразования при голодании и сахарном диабете.

136. Субстратная регуляция окисления и биосинтеза жирных кислот в клетке. Роль цитрата, АТФ и АМФ в регуляции обмена жирных кислот.

137. Гормональная регуляция обмена липидов (влияние адреналина, глюкагона, соматотропного гормона, адренокортикотропного гормона, глюкокортикоидов).

138. Назовите и охарактеризуйте гормоны, участвующие в регуляции обмена липидов.

139. Нарушение липидного обмена при сахарном диабете (истощение жировых депо, гиперлипоацидемия и гиперхолестеринемия, гиперкетонемия).

140. Нарушение обмена липидов при ожирении (причины, последствия, биохимические основы профилактики).

141. Жировая инфильтрация печени (причины, механизмы возникновения, липотропные вещества как лекарственные препараты).

142. Переваривание белков в желудке и кишечнике, всасывание аминокислот. Протеолитические ферменты, специфичность их действия, регуляция активности.

143. Азотистый баланс (азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс).

144. Полноценные и неполноценные белки (условия полноценности белков, заменимые и незаменимые аминокислоты). Белковые резервы организма.

145. Пути превращения аминокислот в печени.

146. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

147. Дезаминирование аминокислот (типы дезаминирования, окислительное дезаминирование – основной путь потери аминогруппы в тканях животных и человека).

148. Трансаминирование аминокислот (роль пиридоксальфосфата в трансаминировании аминокислот).

149. Трансдезаминирование, роль α -кетоглутаровой кислоты в обмене аминокислот, взаимосвязь трансдезаминирования с циклом трикарбоновых кислот.

150. Декарбоксилирование аминокислот (продукты декарбоксилирования глутаминовой кислоты, гистидина, триптофана, аспарагиновой кислоты).

151. Пути обезвреживания аммиака (цикл мочевины, образование амидов, восстановительное аминирование, образование иона аммония в почках).

152. Образование глутамина. Превращение глутамина в печени и в почках, судьба выделяющегося аммиака. Роль обмена глутамина в регуляции кислотно-щелочного равновесия организма.

153. Биосинтез заменимых аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

154. Биосинтез мочевины (органская локализация, последовательность реакций, ферменты, энергетический баланс). Взаимосвязь цикла мочевины и цикла трикарбоновых кислот.

155. Обмен и биологическое значение глицина (синтез креатина, гема, пуриновых оснований, парных желчных кислот).

156. Взаимосвязь обмена серина и глицина. Использование глицина для биосинтеза биологически активных соединений. Серин как источник одноуглеродных фрагментов.

157. Обмен и биологическое значение метионина (использование метильной группы для биосинтеза холина, креатина, адреналина).

158. Врожденные нарушения обмена серосодержащих аминокислот (гомоцистинурия, цистатионинурия, биохимическая диагностика).

159. Обмен фенилаланина и тирозина (распад до фумаровой и ацетоуксусной кислот). Использование для биосинтеза адреналина, тироксина.

160. Гниение аминокислот в кишечнике, обезвреживание продуктов гниения.

161. Основной постулат молекулярной биологии (ДНК

162. Репликация ДНК (полуконсервативный характер, ферменты, условия).

163. Повреждение ДНК (мутации, виды точечных мутаций – транзиции, трансверсии, вставка, делеция; репарация поврежденных ДНК, наследственные заболевания, связанные с дефектами репарации).

164. Транскрипция цепей ДНК (ферменты, условия, промотор, оператор, цистроны, модификация и созревание РНК).

165. Обратная транскрипция (фермент, использование в генной инженерии).

166. Генетический код (определение, его свойства – триплетность, вырожденность, универсальность).

167. Структура рибосом. Соединение рибосом с и-РНК. Аминоацильный и пептидильный участки большой субъединицы.

168. Активация аминокислот и их присоединение к т-RНК (аминоацил-тРНК-сингаза).

169. Механизм трансляции (инициация, элонгация, терминация).

170. Контроль синтеза белка (контроль на уровне транскрипции, репрессия и индукция, гипотеза оперона, роль гистонов и негистоновых белков в контроле транскрипции; контроль на уровне трансляции).

171. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи (фрагментация, фосфорилирование, метилирование, гидроксилирование, ацетилирование; возникновение аномальных белков в условиях патологии).

172. Биосинтез гема и глобина. Катаболизм гемоглобина. Образование свободного и связанного билирубина. Желтухи (причины возникновения, диагностика).

173. Катаболизм нуклеопротеидов, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, пуриновых и пиримидиновых оснований.

174. Понятие о лекарствах как чужеродных соединениях. Всасывание лекарственных веществ. Распределение и выведение лекарственных веществ из организма.

175. Транспорт лекарственных веществ через биологические мембранны. Особенности транспорта лекарственных препаратов.

176. Всасывание лекарств из желудочно-кишечного тракта (ротовая полость, желудок, кишечник). Факторы, влияющие на желудочно-кишечное всасывание.

177. Всасывание через кожу, легкие. Проникновение через гематоэнцефалический и плацентарный барьеры.

178. Выведение лекарств (через почки, с желчью, с выдыхаемым воздухом, с секретами).

179. Собственно биотрансформация лекарств (фазы, локализация, механизм, роль цитохрома Р-450).

180. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств (генетические, пол, возраст, питание, состояние микрофлоры кишечника, алкоголь, курение, патологические состояния). Взаимодействия лекарственных веществ в организме.

181. Многие организмы (ряд бактерий, дрожжи, паразитирующие гельминты) не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется в этих организмах для аккумуляции энергии?

182. Рассчитайте, сколько АТФ образуется при окислении 1 молекулы стеариновой кислоты. Если окисляется пальмитоолеиновая кислота, на сколько молекул АТФ образуется меньше?

183. Запасы жира в организме составляют около 15% от массы тела. В течение скольких дней голодания запасы жира могут обеспечить энергозатраты организма? Учесть, что суточный расход энергии при голодании равен примерно 11 000 кДж, а распад 1 г жира дает около 45 кДж.

184. В печени холестерин окисляется в желчные кислоты. Почему гидрофобное вещество – холестерин – в желчи присутствует в растворенном состоянии? В организме примерно 4 г желчных кислот; в сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и кишечником – каждый раз в кишечнике реабсорбируется около 96% желчных кислот. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно? Сколько дней в среднем циркулирует молекула желчной кислоты? Как изменится синтез желчных кислот, если из желчного пузыря желчь станет оттекать через фистулу наружу? На синтез желчных кислот идет около 80% новообразованного холестерина. Сколько граммов холестерина синтезируется ежедневно в печени; вступает ежедневно в циркуляцию между печенью и тканями (в том числе пищеварительным трактом)?

185. При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиться печеночная кома, обусловленная, в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови? Как изменится концентрация мочевины в крови у данных больных?

186. Известно, что желчные кислоты активно влияют на всасывание жиров в кишечнике. Опишите картину гиповитаминоза у больных людей с нарушением поступления желчи в кишечник.

187. Укажите реакцию цикла Кребса, в которой происходит восстановление ФАД. Каков выход АТФ при окислении 1 молекулы ФАДН₂ через дыхательную цепь?

188. В цикле лимонной кислоты для расщепления ацетил-КоА используется восемь ферментов. Укажите для каждого из них тип катализируемой реакции: конденсация (образование углерод-углеродной связи); дегидратация (отщепление воды); гидратация (присоединение воды); декарбоксилирование (отщепление CO₂); окисление-восстановление; фосфорилирование на уровне субстрата; изомеризация.

189. Какой кофактор или кофакторы необходимы для каждой из этих реакций?

190. Укажите реакции гликолиза и цикла Кребса, в которых происходит восстановление НАД⁺. Каков выход АТФ при окислении 1 восстановленной молекулы НАДН через дыхательную цепь?

191. Если в суспензию анаэробных клеток, потребляющих глюкозу с большой скоростью, внести кислород, то клетки начнут его поглощать и уровень потребления глюкозы резко понизится. Одновременно с этим прекратится накопление лактата. Этот эффект, характерный для клеток, способных и к аэробному, и к анаэробному потреблению глюкозы, впервые наблюдал Луи Пастер в 60-гг. XIX в., поэтому он был назван эффектом Пастера. Почему при введении в клеточную суспензию кислорода прекращается накопление лактата? Почему в присутствии кислорода снижается скорость потребления глюкозы?

192. Сколько молекул АТФ образуется при полном распаде одной молекулы глюкозы? Зависит ли выход АТФ в электротранспортной цепи от использования различных челночных механизмов переноса НАДН?

193. Сколько молекул АТФ образуется при полном распаде 1 молекулы пирувата? Зависит ли выход АТФ в электротранспортной цепи от использования различных челночных механизмов переноса НАДН?

194. В начале 30-х годов Альберт Сент-Дьерди сообщил об интересном наблюдении. Он добавлял к дышащим суспензиям измельченной грудной мышцы голубя оксалоацетат или малат и обнаружил, что потребление кислорода при этом усиливается. Объясните, почему это происходит?

195. 2,4-динитрофенол – разобщитель дыхания и окислительного фосфорилирования – пытались одно время использовать как средство для борьбы с ожирением. На чем в принципе может быть основано подобное его действие? Такого рода разобщающие агенты не применяются в качестве лекарственных средств, поскольку известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием разобщающих агентов может вызвать смерть?

196. Во внутренней митохондриальной мембране имеется дикарбоксилатная транспортная система, которая обеспечивает перенос через мембрану малата и 2-оксоглутарата. Эта транспортная система ингибируется n-бутилмалонатом. Предположим, что n-бутилмалонат добавлен к суспензии аэробных почечных клеток, использующих в качестве топлива одну только глюкозу. Как должен подействовать nбутилмалонат на а) гликолиз; б) потребление кислорода; в) образование лактата; в) синтез АТФ?

197. Напишите ряд последовательных реакций и суммарную реакцию, которые позволят определить число молекул АТФ, расходуемых на превращение цитоплазматического глюкозо-6-фосфата в гликоген и гликогена обратно в глюкозо-6-фосфат. Какую часть это число составит от

максимального числа молекул АТФ, образующегося при полном расщеплении глюкозо-6-фосфата?

198. Напишите нуклеотидную последовательность участка ДНК, синтезируемого ДНК-полимеразой, если матрицей для него была последовательность (5)-ATG AAA TTA CGT GCA CGA CGC TGA-

199. (3). Напишите нуклеотидную последовательность РНК, синтезируемой ДНК-зависимой РНК-полимеразой, если матрицей для нее является полученный синтезированный участок. Напишите аминокислотную последовательность пептида, если в качестве матрицы для его синтеза будет выступать полученная РНК (см. табл. 1 Приложения).

200. Напишите нуклеотидную последовательность участка ДНК, синтезируемого ДНК-полимеразой, если матрицей для него была последовательность (5)-ATG TTA GCA TAT CGT GGG CCG TAG-

201. (3). Напишите нуклеотидную последовательность РНК, синтезируемой ДНК-зависимой РНК-полимеразой, если матрицей для нее является полученный синтезированный участок. Напишите аминокислотную последовательность пептида, если в качестве матрицы для его синтеза будет выступать полученная РНК (см. табл. 1 Приложения).

202. Напишите нуклеотидную последовательность участка ДНК, синтезируемого ДНК-полимеразой, если матрицей для него была последовательность (5)-ATG ATT AAA CGT GCA TTT AAT TAA-

203. (3). Напишите нуклеотидную последовательность РНК, синтезируемой ДНК-зависимой РНК-полимеразой, если матрицей для нее является полученный синтезированный участок. Напишите аминокислотную последовательность пептида, если в качестве матрицы для его синтеза будет выступать полученная РНК (см. табл. 1 Приложения).

204. Напишите нуклеотидную последовательность участка ДНК, синтезируемого ДНК-полимеразой, если матрицей для него была последовательность (5)-ATG TTT CGT GCA AAA GCG CTT TGA-

205. (3). Напишите нуклеотидную последовательность РНК, синтезируемой ДНК-зависимой РНК-полимеразой, если матрицей для нее является полученный синтезированный участок. Напишите аминокислотную последовательность пептида, если в качестве матрицы для его синтеза будет выступать полученная РНК (см. табл. 1 Приложения).

206. Молекула ДНК содержит 15 тыс. пар оснований. Рассчитайте длину молекулы. (Расстояние между центрами оснований, лежащих друг

над другом, равно 0,34 нм. На каждый полный виток двойной спирали приходится 10 нуклеотидных пар.).

207. Согласно данным электронной микроскопии, длина хромосомы *E. coli* равна 1,2 мкм. Сколько пар комплементарных оснований присутствует в хромосоме? (Расстояние между центрами оснований, лежащих друг над другом, равно 0,34 нм. На каждый полный виток двойной спирали приходится 10 нуклеотидных пар.).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Задания к практическим занятиям
(базовый уровень)**

№1

1. Классифицируйте протеиногенные аминокислоты по полярности. Изобразите формулы гидрофобных, полярных незаряженных и заряженных аминокислот.
2. Физико-химические свойства аминокислот (оптические, кислотноосновные).
3. Приведите примеры модифицированных аминокислот. Какую роль в организме они выполняют?
4. Аминокислоты как лекарственные препараты.

№2

1. Структурная организация белковой молекулы (первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры).
2. Простые и сложные белки. Примеры.
3. Гемоглобин и миоглобин. Особенности строения и биологические функции.
4. Функционально различные группы белков (ферменты, транспортные, запасные и питательные, двигательные, структурные, защитные, регуляторные и другие).
5. Функции шаперонов и шаперонинов (белков теплового шока). Их роль в развитии адаптивной реакции организма.

№3

1. Денатурация и ренатурация белков. Гипотеза расплавленной глобулы.
2. Опишите физико-химические методы, которые можно использовать для выделения и очистки белков.
3. Фармакопрепараты на основе пептидов и белков.

№4

1. Напишите схему синтеза глюкозы из лактата. Укажите ферменты, назовите этапы, требующие затраты АТФ.
2. Напишите схему синтеза глюкозы из малата. Укажите ферменты. Назовите этапы, требующие затраты АТФ.
3. Концентрация глюкозы в крови (гипер- и гипогликемии, причины их возникновения, последствия, гипогликемическая кома). Глюкозурия (причины возникновения).
4. Субстратная регуляция гликолиза и цикла трикарбоновых кислот
5. Контрольная работа по предыдущим темам.

№5

1. Окисление ненасыщенных и насыщенных жирных кислот с нечетным числом С-атомов, особенности, образование пропионил-КоА, его превращение в сукцинил-КоА, реакции, ферменты, биологическое значение.
2. Окисление насыщенных жирных кислот (активация жирных кислот, перенос ацил-КоА из цитоплазмы в митохондрии, последовательность реакций, ферменты, энергетический выход).
3. Биосинтез жирных кислот (перенос ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, последовательность реакций, ферменты, энергозатраты, конечный продукт).
4. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении стеариновой кислоты до углекислого газа и воды.

5. Биосинтез триглицеридов (образование глицеролфосфата, фосфатидной кислоты, образование триглицеридов).

6. Холестерин (биосинтез, катаболизм, выведение из организма). Транспортные формы холестерина. Проникновение холестерина в клетки.

№6

1. Влияние рН среды на активность ферментов (графическая зависимость, механизмы). Чем объясняется характер кривой $V = f(pH)$?

2. Специфичность действия ферментов (абсолютная, относительная, стереохимическая). Определение, примеры.

3. Механизм действия ферментов. Опишите гипотезы, объясняющие механизм действия ферментов.

4. Понятие об ингибиторах ферментов. Укажите вид ингибирования, при котором константа Михаэлиса не изменяется, а максимальная скорость уменьшается.

5. Конкурентное ингибирование. Нарисуйте графики Михаэлиса–Ментен и Лайнуивера–Берка для конкурентного ингибирования.

Лекарственные препараты как конкурентные ингибиторы.

6. Неконкурентное ингибирование. Нарисуйте графики Михаэлиса–Ментен и Лайнуивера–Берка для неконкурентного ингибирования.

№7

1. Назовите водорастворимые и жирорастворимые витамины (название химическое, физиологическое, активные формы).

2. Тиамин – витамин В₁ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена – дефект пируватдегидрогеназного комплекса, болезнь "моча с запахом кленового сиропа").

3. Рибофлавин – витамин В₂ (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

4. Пиридоксин – витамин В₆ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена – пиридоксинзависимая анемия, пиридоксинзависимый судорожный синдром).

5. Кобаламин – витамин В₁₂ (структура, всасывание, транспорт, активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

6. Фолиевая кислота – витамин В_c (активные формы, участие в биохимических процессах, гиповитаминоз).

7. Никотинамид – витамин РР (В₅) (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

8. Биотин – витамин Н (структура, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

9. Аскорбиновая кислота – витамин С (структура, метаболизм, биохимические функции, гиповитаминоз).

№ 8

1. Белково-пептидные гормоны (синтез, транспорт, секреция, периферический метаболизм, механизм рецепции).
2. Стероидные гормоны (синтез, секреция, транспорт, периферический метаболизм, механизм рецепции).
3. Гормоны-производные аминокислот: тирозина и триптофана (биосинтез, транспорт, секреция, периферический метаболизм, механизм рецепции).
4. Тканевой спектр действия гормонов, распределение в организме.
5. Гормональная регуляция биосинтеза белков (соматотропин, соматомедины, инсулин; тиреоидные гормоны; половые гормоны; глюкокортикоиды; точки приложения, механизм действия).
6. Гормональная регуляция обмена углеводов и липидов (инсулин, адреналин, глюкагон, глюкокортикоиды, механизм действия, точки приложения).
7. Гормональная регуляция обмена кальция (биологическая роль кальция, концентрация кальция в крови, паратгормон, кальцитонин, витамин D, нарушение обмена кальция, ракит).
8. Гормональная регуляция обмена воды, ионов натрия и калия (антидиуретический гормон, альдостерон, ренин-ангиотензиновая система, Na^+ , K^+ -АТФ-аза).
9. Контрольная работа.

№ 9

1. Запасы жира в организме составляют около 15% от массы тела. В течение скольких дней голодания запасы жира могут обеспечить энергозатраты организма? Учесть, что суточный расход энергии при голодании равен примерно 11 000 кДж, а распад 1 г жира дает около 45 кДж.
2. В печени холестерин окисляется в желчные кислоты. Почему гидрофобное вещество – холестерин – в желчи присутствует в растворенном состоянии? В организме примерно 4 г желчных кислот; в сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и кишечником – каждый раз в кишечнике реабсорбируется около 96% желчных кислот. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно? Сколько дней в среднем циркулирует молекула желчной кислоты? Как изменится синтез желчных кислот, если из желчного пузыря желчь станет оттекать через фистулу наружу? На синтез желчных кислот идет около 80% новообразованного холестерина. Сколько граммов холестерина

синтезируется ежедневно в печени; вступает ежедневно в циркуляцию между печенью и тканями (в том числе пищеварительным трактом)?

3. При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиться печеночная кома, обусловленная, в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови? Как изменится концентрация мочевины в крови у данных больных?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практические занятия»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задачи решены на высоком уровне (студент в полном объеме ответил на поставленные вопросы, нашел правильное решение в соответствии с заданными условиями задачи, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Практические задачи решены на среднем уровне (студент в полном объеме ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, однако в расчетах допустил ошибки, которые в целом отражают правильный ответ)
3	Практические задачи решены на низком уровне (студент не в полном объеме ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, в расчетах допустил ошибки, которые в целом не отражают правильный ответ)
2	Практические задачи решены на неудовлетворительном уровне (студент не ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, в расчетах допустил ошибки, которые не отражают правильный ответ)

Вопросы для выполнения контрольной работы (базовый уровень)

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Предмет и задачи биологической химии. Объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии
2. Пептидная теория строения белков, характеристика пептидной связи. Первичная структура белков. Специфичность первичной структуры белков.
3. Конформация пептидных цепей белков (вторичная и третичные структуры).
4. Четвертичная структура белков. Понятие о протомере. Кооперативные изменения конформации протомеров при функционировании белков

(гемоглобин). Биологические функции белков.

5. Размеры и формы белковых молекул. Физико-химические свойства белков. Методы выделения индивидуальных белков.

Вариант 2

1. Классификация белков. Простые и сложные белки. Характеристика отдельных классов белков.
2. ДНК. Первичная и вторичная структуры РНК. Особенности строения и биологическая роль отдельных видов РНК (тРНК, иРНК, рРНК, гРНК).
3. Нуклеопротеиды. Особенности строения и пространственная укладка ДНК-протеида в хромосоме (нуклеосомы, соленоиды), строение и состав РНК-протеидных частиц в рибосоме.
4. Углеводно-белковые комплексы. Строение углеводных компонентов в гликопротеидах. Характер связи углеводов. Характеристика особенностей строения и биологическая роль.
5. Железосодержащие хромопротеиды. Гемоглобин.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Современные представления о химической природе и строении ферментов. Активный (катализический) и аллостерический центры. Коферменты.
2. Ферменты. Специфичность ферментов.
3. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и рН.
4. Активаторы ферментов. Единицы активности ферментов. Удельная и молекулярная активность.
5. Ингибиторы ферментов.

Вариант 2

1. Основные пищевые вещества. Пищевая ценность белков. Суточная потребность. Незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс.
2. Углеводы и жиры как компоненты пищи, суточная потребность, значение. Полиненасыщенные жирные кислоты.
3. Витамины. Определение. Номенклатура и классификация. Функции витаминов. Гиповитаминозы и авитаминозы. Антивитамины.
4. Витамин РР. Биологическая роль. Суточная потребность.
Проявления авитаминоза
5. Витамин В1 потребность, участие в обмене веществ, проявление авитаминоза.
Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
------------------	---------------------

(интервал баллов)	
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) **Теоретические вопросы**

1. История развития биохимии
2. Номенклатура и классификация ферментов
3. Гормоны щитовидной железы, их роль в обмене веществ
4. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот.
5. Качественные и химические определения аминокислот в гидролизатах.
6. Характеристика класса гидролаз
7. Гормоны поджелудочной железы, химическая природа, роль в регуляции обмена углеводов
8. Характеристика химических связей в молекуле белка. Физико-химические свойства белков
9. Трансферазы. Их классификация. Структура и механизм действия на примере трансаминаэз
10. Гормоны передней доли гипофиза, их роль в регуляции обмена веществ
11. Структурная организация белков. Уровень организации белковой молекулы
12. Оксидоредуктазы. Химическая природа и механизм действия оксидоредуктаз
13. Строение, свойства и функции гормонов коркового слоя надпочечников
14. Классификация и характеристика групп сложных белков
15. Витамины, история их открытия. Классификация и номенклатура
16. Гормоны мозгового слоя надпочечников, химическая природа и роль в обмене веществ
17. Номенклатура и классификация белков. Характеристика групп простых белков
18. Витамин Е, структура, участие в процессе обмена
19. Обмен веществ и энергии в организме. Макроэргические соединения
20. Химический состав, структура нуклеиновых кислот.
21. Витамин В1 (тиамин), В2, В6. Строение, значения для жизнедеятельности. Участие в обмене веществ.

22. Пути распада полисахаридов, дисахаридов в желудочно-кишечном тракте.
23. РНК, типы РНК, состав, структура функций в обмене веществ.
24. Витамин Д, химическая природа, роль в обмене веществ.
25. Гликогенная функция печени.
26. ДНК, химический состав, строение. Роль ДНК в организме
27. Витамин С, химическое строение, участие в обмене веществ.
28. Современная классификация липидов. Химическое строение и свойства.
29. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Общие свойства ферментов.
30. Витамин РР, химическая структура, роль в обмене веществ
31. Нейтральные жиры. Их состав, строение, свойства.
32. Активирование и ингибиование ферментов.
33. Витамин А (ретинол), химическое строение, участие в обмене веществ.
34. Фосфолипиды, их классификация, строение
35. Строение ферментов. Изоферменты. Мультимеры и мультиэнзимные системы.
36. Витамин Н (биотин), структура, участие в обменных процессах.
37. Роль липидов в питании.
38. Механизм действия ферментов, роль активного центра в каталитической функции фермента (на примере холинэстеразы).
39. Витамин К, структура, участие в обменных процессах. Заменители витамина К.
40. Переваривание и всасывание жиров и липидов. Ресинтез жиров и липидов в кишечнике.
41. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных процессов. Субстратная константа (K_s) и константа Михаэлиса (K_m).
42. Гормоны, история развития учения о гормонах, номенклатура и классификация гормонов.
43. Желчные кислоты. Химическая структура, функции.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>
неудовлетворительно (2)	<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы</p>

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)