

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кемеровский государственный университет»

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ



Рабочая программа дисциплины
Химические основы жизни

для специальности 020101.65-Химия (цикл ЕН.В2)

факультет	химический		
курс	четвертый		
семестр	восьмой		
лекции	34 часа	экзамен	восьмой семестр
лабораторные занятия	17 часов		
самостоятельные занятия	27 часов		

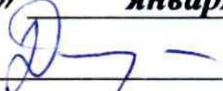
Всего часов: _78_


Составитель: к.х.н., доцент Т.В.Чуйкова

Кемерово
2013

Рабочая программа дисциплины «*Химические основы жизни*» регионального компонента цикла *ЕН.В2* составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта второго поколения по специальности 020101.65 «Химия»

Рабочая программа дисциплины
обсуждена на заседании кафедры органической химии

Протокол № 11 от «18» января 2013 г.
Зав. кафедрой  В.Я. Денисов

Одобрено методической комиссией химического факультета
Протокол № 5 от «21» января 2013 г.
Председатель  О.Н. Булгакова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к учебной дисциплине
«Химические основы жизни»

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Химические основы жизни» входит в цикл общих естественнонаучных дисциплин, которую изучают студенты 4-го курса химического факультете в соответствии с разделом ЕН. Ф.03 Государственного Образовательного стандарта Высшего профессионального образования для подготовки бакалавров и дипломированных специалистов по направлению 020100 – Химия и специальности 020101 – Химия.

Цель преподавания дисциплины – изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.

Задачей преподавания дисциплины является формирование у студентов правильного представления об основных химических компонентах клетки, молекулярных основах биокатализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией.

2. Требования по дисциплине.

Согласно Государственному образовательному стандарту специалист с квалификацией «Химия» в рамках требований к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 020100 – Химия после изучения дисциплины ХОЖ должен:

- **знать** строение и свойства основных химических компонентов живой материи; особенности структуры и функционирования белковых молекул и их комплексов как носителей жизни; современные представления о биокатализе; принцип комплементарности в строении НК и его значение в биосинтезе природных полимеров; современные представления о биологическом окислении; принцип регуляции обмена веществ; взаимосвязь обмена соединений различных классов биомолекул.

- **уметь, владеть** современными представлениями о химических основах жизненно важных процессов и явлений и их регуляции; характеризовать основные пути метаболизма химических компонентов в живом организме.

- **иметь представления** о соотношении химической, физической и биологической формах движения материи; о химической систематике; о молекулярных основах наследственности, изменчивости и эволюции; о перспективах развития генетической инженерии, молекулярной биологии,

химической энзимологии, биотехнологии; о молекулярных аспектах физиологии человека (химии пищеварения, дыхания, иммунитета).

3. Место курса в системе химического образования.

Химические основы жизни – дисциплина, занимающая промежуточное положение между биолого-медицинскими и химическими дисциплинами, изучающая на молекулярном уровне процессы, лежащие в основе жизни. Раскрывая физико-химическую сущность жизненных явлений, курс «Химические основы жизни» оказывает огромное влияние на развитие всех областей естественнонаучного знания. Теоретические исследования биологических систем связаны с разносторонним практическим использованием результатов в биотехнологии, медицине, сельском хозяйстве, клеточной и эмбриональной инженерии, а также при решении экологических проблем защиты биосферы от разного рода вредных воздействий.

4. Методология освоения содержания курса.

Для успешного усвоения материала необходимыми являются следующие требования:

1. Общая химическая подготовка (предшествующее изучение курсов «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Экология» и др.).

2. Прослушивание и осмысление лекционного материала

3. Приобретение навыков решения задач в ходе выполнения индивидуальных заданий по основным разделам курса.

4. Успешное прохождение оперативного и рубежного контроля при выполнении тестовых заданий и сдаче экзамена.

5. Формы контроля

По дисциплине «Химические основы жизни» предусмотрены следующие формы контроля знаний студентов:

Текущий контроль. Проводится с целью определения эффективности и систематичности самостоятельной работы студентов в течение семестра и осуществляется путем проверки индивидуальных домашних заданий по основным разделам курса.

Оперативный контроль. Проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме – по контрольным вопросам или тестам. Контроль проводится в виде сдачи всеми без исключения студентами тестовых заданий во время проведения практических занятий.

Итоговый контроль. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины.

Критерии оценки.

1. Все виды учебной деятельности студентов (посещение лекций, практические занятия, индивидуальные домашние задания, тесты, экзамен) оцениваются в баллах. Итоговая оценка определяется общим

числом, набранных по всем видам учебной деятельности (рейтинг студента), при этом баллы, полученные за экзамен, включаются в общее число баллов.

2. Максимальная сумма баллов, набираемая студентом за семестр, равна 100. Эта сумма складывается из баллов за текущую успеваемость (промежуточная аттестация), максимальное число которых равно 70, и баллов, полученных на экзамене (итоговая аттестация), максимальное число которых равно 30.

3. В зависимости от суммарного количества набранных баллов студентам выставляются следующие оценки:

0 – 50 баллов – неудовлетворительно,

50 – 65 баллов – удовлетворительно,

65 – 75 баллов – хорошо,

75 – 100 – отлично.

4. За отдельные виды учебной деятельности студентам выставляются следующие максимальные баллы:

- **посещение лекционных занятий – 18 баллов** (оцениваются 18 занятий, по 1 баллу каждое);

- **практические занятия – 16 баллов** (оцениваются 8 занятий, по 2 балла каждое, при этом: присутствие на занятии 0,5 балла, а качество работы на семинаре – до 1,5 баллов);

- **индивидуальные домашние задания – 36 балл**

1) аминокислоты, пептиды, белки – 5 баллов (срок до 10 марта)

2) углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) – 5 баллов (срок до 31 марта)

3) ферменты (тест) – 3 балла - 13 – 20 марта

4) жиры, липиды (тест) – 3 балла (срок до 14 апреля)

5) нуклеиновые кислоты – 4 баллов (срок до 28 апреля)

6) гликолиз и цикл лимонной кислоты – 8 баллов (до 14 мая)

7) метаболизм липидов и аминокислот – 8 баллов (до 28 мая)

5. Для допуска к экзамену студентам необходимо выполнить и сдать все виды работ. Каждое задание считается зачтенным, если за него поставлено более половины из максимального числа баллов. В противном случае задание переделывается вновь.
6. Если задание сдается на одну неделю позже установленного графика, то за него начисляется только 50% от полученного числа баллов, если на две недели – только 25%, если опоздание еще больше, то задание считается зачтенным, но с нулевым количеством баллов.
7. Студенты, набравшие в ходе промежуточных аттестаций 60 и более баллов, освобождаются от сдачи экзамена и получают общую оценку «отлично».
8. Студенты, набравшие в ходе промежуточных аттестаций 55-60 баллов, могут не сдавать экзамен и получить оценку «хорошо», либо повысить свой рейтинг, сдавая экзамен.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дисциплины
«Химические основы жизни»

№	Наименование темы	Всего часов	Количество аудиторных часов		Кол-во часов самост. работы
			Лекции	Лаб.занятия	
1	2	3	4	5	6
1	Предмет биохимии. Химический состав клетки. Отличительные особенности живой материи. Клетка. Структурные характеристики.	4	2		2
2	Аминокислоты, пептиды, белки	8	4	2	2
3	Ферменты. Механизм действия ферментов. Ферментативная кинетика	6	2	1	2
4	Витамины. Номенклатура и классификация. Биологическая роль. Авитаминозы и их лечение	3	1	-	2
5	Углеводы: моно- и полисахариды. Особенности строения и свойства. Биологическая роль.	7	3	2	2
6	Липиды, жиры, воски. Строение и классификация. Биологическая роль, структура и свойства клеточных мембран.	5	2	1	2
7	Нуклеозиды, нуклеотиды, НК	6	2	2	2
8	Биоэнергетика: термодинамические аспекты, принцип сопряжения. Роль АТФ, NAD, FAD	2	2		-
9	Гликолиз. Роль гликолиза в генерировании АТФ. Гликогенез. Регуляция, гормональный контроль	6	2	2	2
10	Цикл лимонной кислоты. Основные реакции и стехиометрия цикла.	6	2	2	2

11	Цепь переноса электронов. Основные принципы. Окисл.-восстан. потенциалы.	2	2		-
12	Метаболизм жиров и липидов. Основные реакции. Образование кетоновых тел	5	1	2	2
13	Катаболизм АК. Глюкогенные и кетогенные АК. Цикл мочевины.	6	2	2	2
14	Интеграция метаболических путей	2	1		1
15	Молекулярные основы генетики. Репликация ДНК. Мутации. Процессы транскрипции и трансляции. Генетический код.	8	5	1	2
16	Генная инженерия. Клонирование генов.	3	1		2
	Итого:	78	34	17	27

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в биохимию.

Предмет биохимии. Химический состав клетки. Основные макромолекулы, входящие в состав живых организмов. Отличительные особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в живых организмах. Роль ферментов.

Клетка. Структурные характеристики. Основные классы клеток: прокариоты и эукариоты. Клеточная организация эукариот: ядро, митохондрии, цитоплазма, аппарат Гольджи, клеточные мембраны.

Аминокислоты, пептиды, белки

α -Аминокислоты. Общие структурные свойства.стереоизомерия (D- и L- ряды). Классификация аминокислот на основе их R-групп. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка. Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез). Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).

Пептиды. Номенклатура. С- и N- концевые кислоты. Строение и характеристики пептидной связи. Ионные свойства пептидов. Характерные реакции пептидов: гидролиз полный и частичный. Синтез пептидов. Защитные группы для амино- и карбоксильной групп в концевых кислотах. Активация карбоксильной группы. Определение аминокислотной последовательности в пептидах.

Важнейшие пептиды небелковой природы: глутатион, гормоны (окситоцин и вазопрессин), нейромедиаторы (энкефалины, эндорфины). Пептидные антибиотики; пенициллины, грамицидин.

Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков.

Первичная структура белков и методы ее определения. Ферментативный гидролиз. Гомология первичной структуры.

Вторичная структура белков. Роль водородных связей, α - спираль, β - структура (складчатый лист).

Третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Типы взаимодействий: ковалентные, ионные, водородные, гидрофобные.

Четвертичная структура олигомерных белков. Природа взаимодействий между субъединицами. Биологическое значение олигомерных взаимодействий. Денатурация белков.

Важнейшие представители фибриллярных белков: кератины, коллаген и эластин. Важнейшие представители глобулярных белков; гемоглобин, миоглобин. Серповидноклеточная анемия - "молекулярная болезнь" гемоглобина.

Ферменты - биокатализаторы

Белковая природа ферментов. Классификация. Простетические группы, кофакторы и коферменты. Холофермент и апофермент. Зимогены.

Механизм действия ферментов. Субстратная специфичность. Каталитический (активный) центр ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментон. Зависимость кинетических параметров от рН. Единица активности фермента. Регуляция активности, влияние ионов водорода и ионов металлов. Обратимые и необратимые ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Регуляторные ферменты, аллостерические ферменты и модуляторы. Ингибиторы метаболизма – анти-метаболиты. Сульфаниламиды как антибактериальные средства. Химиотерапия.

Витамины и микроэлементы.

Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витамины В₁, В₂, В₆ и В₁₂ - составляющие коферментов и простетических групп. Важнейшие жирорастворимые витамины: А, Д₃, Е, К. Их биологическая роль. Авитаминозы и их лечение.

Микроэлементы. Биологическая функция (простетические группы, кофакторы ферментов, компоненты витаминов). Роль ионов железа, меди, марганца, цинка и кобальта. Биологическая роль и токсикология селена и бора.

Углеводы

Моносахариды. Классификация, номенклатура. Stereoизомерия и таутомерия. Химические превращения: окисление, восстановление, фосфорилирование, образование гликозидов (О-, N-гликозиды). Биологическая роль важнейших гликозидов. Амино- и дезокси-сахара.

Олигосахариды. Структура и свойства. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Важнейшие дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза, целлобиоза. Биозные фрагменты природных гликозидов (генциобиоза в амигдалине, стрептобиозамин в стрептомицине).

Полисахариды. Структура, классификация, свойства, α- и β- гликозидные связи. Ферментативный и кислотный гидролиз. Гомополисахариды (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстраны). Конфигурационные и конформационные различия, биологическая роль. Важнейшие гетерополисахариды (хитин, пектиновые вещества, хондроитинсульфаты). Гликопротеины и пептидогликаны.

Липиды, жиры. Воски.

Жиры. Структура, номенклатура, классификация. Ацилглицериды. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и ма-сел. Гидролиз жиров. Воски. Терпены. Стероиды. Простагландины. Биологическая роль. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои. Структура и функции биомембран.

Нуклеозиды, нуклеотиды, НК.

Нуклеозиды. Номенклатура. Строение: азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил), минорные азотистые основания; углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза (конфигурация гликозидного центра).

Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация. Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндинифосфат (НАД⁺) и флавинадениндинуклеотид (ФАД).

Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты (НК). Классификация и строение ДНК и РНК. Первичная структура НК. Химические и ферментативные превращения. Вторичная структура НК: двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия азотистых оснований. Правило Чаргаффа. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Циклические сверхскрученные ДНК и топоизомеры.

Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК).

Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды. Вирусы и вирусные болезни.

Метаболизм и биоэнергетика.

Биоэнергетика. Термодинамические аспекты: энергетика изменений состояния системы. Термодинамические функции состояния (свободная энергия). Преобразование. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацилфосфаты, тиоэфиры. Принцип сопряжения. Роль НАД⁺ и ФАД при окислении топливных молекул.

Метаболизм - совокупность процессов катаболизма и анаболизма. Макрометаболические циклы. Источники углерода, азота, кислорода для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы (аэробные и анаэробные организмы). Круговорот азота, кислорода и CO₂ в природе.

Гликолиз – окисление углеводов.

Основные стадии гликолиза. Пируват как конечный продукт гликолиза. Судьба пирувата в анаэробных условиях. Образование молочной кислоты и регенерация НАД⁺. Молочнокислое брожение. Декарбоксилирование пирувата и регенерация НАД⁺ из НАДН за счет восстановления ацетальдегида до этанола. Спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза.

Судьба пирувата в аэробных условиях. Образование ацетилкофермента А. Пируват - дегидрогеназный комплекс.

Роль гликолитического пути в генерировании АТФ. Катаболизм других сахаров (фруктозы, маннозы, галактозы).

Гликогенез. Регуляция гликолиза и гликогенеза. Гормональный контроль (адреналин, инсулин).

Цикл лимонной кислоты.

Цикл трикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты) - центральный метаболический путь углерода, входящего в состав всех основных классов

биомолекул. Основные реакции цикла. Стехиометрия цикла. Цикл трикарбонных кислот - основной источник образования НАДН из НАД⁺. Необходимость анаэробных путей (путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле). Зависимость от АТФ и биотина, карбоксилирование пирувата - анаэробный путь синтеза оксалоацетата.

Цепь переноса электронов.

Системы транспорта электронов (общие принципы). Окислительно-восстановительные потенциалы. Энергетика переноса электронов.

Дыхательная цепь транспорта электронов. Кислород - терминальный акцептор электронов.

Четыре комплекса в цепи переноса электронов. Переносчики электронов: НАД⁺, ФАД, кофермент Q, цитохромы.

Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ. Коэффициент полезного действия дыхательной цепи. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбонных кислот.

Метаболизм жиров и липидов.

Гидролиз жиров и фосфолипидов до жирных кислот. Активация жирных кислот путем превращения в ацил-СоА. Основные реакции катаболизма жирных кислот. Расщепление ненасыщенных кислот и кислот с нечетным числом углеродных атомов. Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот. Образование кетонных тел в условиях интенсивного расщепления жиров. Биосинтез жирных кислот. Ацетил-СоА - исходное соединение при биосинтезе. Основные реакции. Биоэнергетический баланс синтеза жирных кислот.

Метаболизм аминокислот.

Катаболизм аминокислот. Окислительное дезаминирование и переаминирование. Образование из аминокислот пирувата и метаболитов цикла трикарбонных кислот (глюкогенные и кетогенные кислоты). Декарбоксилирование аминокислот - источник биогенных аминов (адреналина, норадреналина).

Превращение аммиака в мочевины. Синтез карбамоилфосфата. Цикл мочевины. Последствия нарушений катаболизма аминокислот (алкаптонурия и фенилкетонурия).

Биосинтез аминокислот и гема. Биосинтез заменимых аминокислот из промежуточных продуктов гликолиза, цикла трикарбонных кислот (аланин, аспарагин, глутамат, серин, глицин, цистеин). Тетрагидрофолат - переносчик одноуглеродных фрагментов. Биосинтез порфиринов из глицина и сукцинил-СоА.

Интеграция метаболических путей

Общие черты в механизмах регуляции метаболизма: аллостерические взаимодействия, ковалентная модификация, концентрация ферментов, компартментация, метаболическая специализация органов. Регуляторные этапы важнейших метаболических путей. Важнейшие метаболиты на

пересечении метаболических путей: глюкозо-6-фосфат, пируват и ацетил-CoA. Метаболические особенности основных органов (мозга, мышц, жировых тканей, печени). Гормональные регуляторы энергетического метаболизма (инсулин, глюкагон, адреналин и норадреналин).

Молекулярные основы генетики.

ДНК - основное наследственное вещество клеток. Двухспиральная структура ДНК с комплементарными последовательностями нуклеотидов как молекулярная основа передачи наследственной информации. Полуконсервативная схема репликации ДНК. Основные стадии репликации (инициация, расплетание двойной спирали - репликационная вилка, прерывистый синтез ДНК-фрагменты Оказаки). Согласованность процессов репликации ДНК и клеточного деления.

ДНК, как основной объект изменчивости. Мутации - результат замены пар комплементарных оснований в ДНК (замена, вставка, делеция). Причины возникновения мутации (химические и радиационные мутагены). Репарация ДНК (удаление поврежденных участков).

Кодирование аминокислотных последовательностей всего набора клеточных белков - основное содержание генетической информации, заложенной в нуклеотидной последовательности ДНК. Значение кодонов. Вырожденность генетического кода.

Информационная (матричная) РНК (мРНК) - продукт считывания информации с ДНК. Комплементарность нуклеотидной последовательности в мРНК и кодирующего фрагмента одной из нитей ДНК. Основные стадии транскрипции ДНК (переноса генетической информации от ДНК к РНК): инициация, элонгация, терминация.

Транспортные РНК (тРНК). Кодон - антикодонное узнавание. Вырожденность и "качание". Основные стадии трансляции - процесса де-кодирования мРНК с помощью адаптера ~ тРНК: активация тРНК (амино-ацил-тРНК), узнавание кодона, образование пептидной связи, транслокация. Кодоны терминации. Посттрансляционные реакции (регуляция активности белка). Рибосомы - место синтеза полипептидных цепей. Субъединицы рибосом. Генетические регуляторные механизмы. Регулирование на уровне транскрипции. Ген - регулятор. Репрессор. Оператор. Оперон. Механизм индукции - репрессии, - один из основных механизмов регуляции живой клеткой биохимических процессов.

Генная инженерия. Клонирование генов.

Перестройки генов: рекомбинация, трансляция и клонирование. Выделение генов и получение комплементарной ДНК (кДНК) обратной транскрипцией с мРНК. Полимеразная цепная реакция. Векторы. Молекулярные механизмы мутагена. Перспективы клонирования генов. Генная инженерия генов. Генная инженерия и биотехнология.

ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Тема занятия	Часы
1	Аминокислоты, пептиды, белки	2
2	Ферменты - биокатализаторы	1
3	Моносахариды, олиго- и полисахариды	2
4	Липиды, жиры	1
5	Нуклеозиды, нуклеотиды, НК	2
6	Гликолиз	2
7	Цикл лимонной кислоты	2
8	Метаболизм жиров и липидов	2
9	Метаболизм аминокислот, цикл мочевины	2
10	Молекулярные основы генетики	1

Всего:

17 часов

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Индивидуальные задания
2. Тестовые задания

3. Вопросы к экзамену

1. Клетка. Структурные характеристики. Основные классы клеток: прокариоты и эукариоты. Клеточная организация эукариот.

2. α -Аминокислоты. Общие структурные свойства.стереоизомерия (D- и L- ряды). Классификация аминокислот на основе их R-групп. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка.

3. Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).

4. Пептиды. Строение и характеристики пептидной связи. Ионные свойства пептидов. Характерные реакции пептидов: гидролиз полный и частичный.

5. Белки. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков.

6. Ферменты. Классификация. Простетические группы, кофакторы и коферменты. Холофермент и апофермент. Зимогены.

7. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментон.

8. Витамины. Номенклатура и классификация. Их биологическая роль.

9. Моносахариды. Классификация, номенклатура. Химические превращения.

10. Олигосахариды. Структура и свойства. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Важнейшие дисахариды.

11. Полисахариды. Структура, классификация, свойства, α - и β -гликозидные связи. Ферментативный и кислотный гидролиз.

12. Жиры. Структура, номенклатура, классификация. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел. Гидролиз жиров.

13. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои. Структура и функции биомембран.

14. Нуклеозиды. Номенклатура и строение. Азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда.

15. Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация. Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндифосфат (НАД⁺) и флавинадениндинуклеотид (ФАД).

16. Первичная и вторичная структура ДНК.

17. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК).

18. Биоэнергетика. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацил-

фосфаты, тиоэфиры. Принцип сопряжения.

19. Макрометаболические циклы. Источники углерода, азота, кислорода для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы (аэробные и анаэробные организмы). Круговорот азота, кислорода и CO_2 в природе.

20. Основные стадии гликолиза. Судьба пирувата в анаэробных условиях. Образование молочной кислоты и регенерация НАД^+ . Молочнокислородное брожение. Спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза.

21. Гликогенез. Регуляция гликолиза и гликогенеза. Гормональный контроль (адреналин, инсулин).

22. Цикл трикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты). Основные реакции цикла. Стехиометрия цикла

23. Системы транспорта электронов (общие принципы). Окислительно-восстановительные потенциалы. Энергетика переноса электронов.

24. Основные реакции катаболизма жирных кислот. Расщепление ненасыщенных кислот и кислот с нечетным числом углеродных атомов. Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот.

25. Катаболизм аминокислот. Окислительное дезаминирование и переаминирование. Образование из аминокислот пирувата и метаболитов цикла трикарбоновых кислот (глюкогенные и кетогенные кислоты).

26. Цикл мочевины. Последствия нарушений катаболизма аминокислот (алкаптонурия и фенилкетонурия).

27. Общие черты в механизмах регуляции метаболизма: аллостерические взаимодействия, ковалентная модификация, концентрация ферментов, компартментация, метаболическая специализация органов.

28. Механизм передачи наследственных признаков. Основные стадии репликации.

29. Мутации, типы мутаций. Причины возникновения мутации (химические и радиационные мутагены).

30. Генетический код. Значение кодонов. Вырожденность генетического кода.

31. Основные стадии транскрипции ДНК.

32. Транспортные РНК (тРНК). Кодон - антикодоновое узнавание. Основные стадии трансляции.

33. Генетические регуляторные механизмы. Регулирование на уровне транскрипции. Ген - регулятор. Репрессор. Оператор. Оперон.

34. Перестройки генов: рекомбинация, трансляция и клонирование.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная литература

№	Наименование, гриф	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1.	Химические основы жизни.- М.:Химия	Е.В.Румянцев, Е.В.Антина, Ю.В.Чистяков	2007	50
2	Биохимия.-М.:Дрофа	В.П.Комов, В.Н.Шведова	2004	20
3	Аминокислоты,пептиды,белки. Уч.пособие.- Кемерово:Кузбассвуиздат	Т.В.Чуйкова	2003	50
4	Углеводы. Уч.пособие.- Кемерово:Кузбассвуиздат	Т.В.Чуйкова	2006	50
	Нуклеиновые кислоты Уч.пособие - ООО «Сибирская издательская группа»	Т.Н. Грищенко Т.В. Чуйкова Е.А. Щербакова	2009	50

2. Дополнительная литература

№	Наименование, гриф	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1.	Основы биохимии, в 3 т.- М.: Мир	А.Ленинджер	1985.	4
2	Основы биохимии. – М.: Агар	Ю.Б.Филипович	1999.	5
3	Основы биохимии, в 3 т. -М.: Мир	А.Уайт, Ф.Хендлер, Э.Смит, Р.Хилл, И Леман	1981.	2