

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»**

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов



Проректор по учебной работе

С.Ю. Рубцова

2020 г

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.18 Биохимия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

06.03.01 «Биология»

(код и наименование направления подготовки)

Общая биология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями и инвалидов

Южно-Сахалинск

2020

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.18. Биохимия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология»

Составитель Родина / Е.Ю.Родина/
(подпись) (расшифровка подписи)
Рецензент Филатова / Филатова О.В. /
(подпись) (расшифровка подписи)

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов 26 февраля 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой Ефанов
(подпись)

В.Н. Ефанов
(фамилия, инициалы)

Рецензент(ы): биолог отделения клинической лабораторной диагностики ГБУЗ «Южно-Сахалинская городская больница» им. Ф.С. Анкудинова Филатова О.В.

Ф.И.О., должность, место работы

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины «Биохимия» – сформировать представление о биохимии как науке, изучающей вопросы детальной характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи и процессов их обмена на уровне живых клеток и их органелл.

Задачи дисциплины:

изучить

1) строение и свойства таких важнейших классов соединений, определяющих, в конечном итоге, свойства живых организмов, как:

- белки;
- углеводы;
- нуклеиновые кислоты;
- липиды;

2) обмен каждого из указанных классов веществ, установить взаимосвязь между обменами и общие принципы их регуляции в живых организмах;

3) теоретическую основу некоторых методов исследования различных классов веществ живых организмов и уметь применять их на практике.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биохимия» входит в раздел «Б1.В» и является элементом вариативной части учебного плана направления подготовки 06.03.01 «Биология», направленность «Общая биология» (с присвоением квалификации «бакалавр») – Б1.В.18.

Пререквизиты: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Гистология», «Общая биология».

Постреквизиты: «Генетика», «Молекулярная биология», «Иммунология», «Теория эволюции» и др.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Биохимия» направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология»:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5	– способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: биохимию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов, гормонов; общую характеристику геномов про- и эукариотических организмов; механизмы созревания ДНК и РНК; уметь: использовать представление о молекулярной структуре и пространственной организации биополимеров, использо-

		вать методы молекулярного моделирования и компьютерного эксперимента; характеризовать современные достижения и методы биотехнологии в области медицины, промышленного производства, сельского хозяйства; характеризовать структуру геномов представителей про- и эукариотических организмов, механизмы репликации ДНК и созревания РНК, механизмы белково-нуклеинового взаимодействия и их нарушения; владеть: теоретическими основами сущности химических превращений, происходящих в организмах, механизмах их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма; на основе общих черт и отличий обменных процессов у бактерий, растений и животных использовать методы теоретических и экспериментальных исследований
ПК-1	– способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	знать: теоретические основы, достижения и проблемы современной биофизики, биохимии и молекулярной биологии; молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики; уметь: анализировать возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; владеть: методами выделения и исследования различных веществ из разных видов организмов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Виды работы	Трудоемкость (академ. часов)/ЗЕТ			
	5 Семестр	Всего	6 Семестр	Всего

Общая трудоемкость	144	144/4	108	108/3
Контактная работа	52		50	
Лекции	16		14	
Практические занятия				
Лабораторные занятия	32		30	
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5		5	
КонтПА	1		1	
Самостоятельная работа	55		32	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	35 часов	экзамен	26 часов

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/ п	Тема дисциплины	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	Контактная форма занятий			Самостоя- тельная работа	
			лекции	Практи- ческие	Лабора- торные		
	5 семестр						
1	Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков	5	3		5	9	Собеседование Лабораторная работа
2	Тема 2. Ферменты, класси- фикация, механизм действия	5	3		6	9	Собеседование Тестирование Лабораторная работа
3	Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах	5	2		5	9	Собеседование Тестирование Лабораторная работа
4	Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК	5	3		5	9	Собеседование Тестирование
5	Тема 5. Углеводы	5	3		6	10	Собеседование Тестирование Лабораторная работа
6	Тема 6. Липиды	5	2		5	9	Собеседование

	Всего часов	16		32	55	Экзамен (35 часов)	
	6 семестр						
1	Тема 7. Обмен углеводов.	6	3		5	5	Собеседование Тестирование
2	Тема 8. Обмен липидов	6	2		5	6	Собеседование Тестирование Решение задач
3	Тема 9. Обмен белков	6	3		5	5	Собеседование Тестирование Решение задач
4	Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот	6	3		5	5	Собеседование Тестирование
5	Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме	6	2		5	6	Собеседование Тестирование Решение задач
6	Тема 13. Биологическое окисление	6	3		5	5	Собеседование
	Всего часов	14		30	32	Экзамен (26 часов)	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков

Химический состав живых организмов. Характеристика закономерности распространения элементов в живой природе. Зависимость между биологической ролью элементов и их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи.

Аминокислотный состав белков. Физико-химические свойства белков. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная (сверхвторичная), третичная и четвертичная структура белков. Классификация белков. Локализация белков в клетке.

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

Общая характеристика ферментов. Сравнение свойств ферментов и катализаторов иной природы. Механизм действия ферментов. Факторы влияющие на работу ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Характеристика основных классов и подклассов ферментов.

Реакции, характеризующие деятельность ферментов разных классов.

Оксидоредуктазы. Структура и роль. НАД⁺, НАДФ. Трансферазы: гликозил-, amino-, фосфо-, ацилтрансферазы. Гидролазы: фосфаты, липиды, гликозидазы, пептидгидролазы, амидазы. Лиазы: С-С-лиазы, С-N-лиазы, С-О-лиазы. Изомеразы. Лигаза: С-N-лигазы, С-О-лигазы, С-С-лигазы, С-S-лигазы. Локализация ферментов в клетке.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.

Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК

Общая характеристика нуклеиновых кислот: компоненты, входящие в состав ДНК и РНК. Уровни организации ДНК. Первичная структура: связи поддерживающие первичную структуру ДНК, правила Чаргаффа. Вторичная структура ДНК: принцип комплементарности азотистых оснований, формы ДНК. Третичная структура ДНК: нуклеосома, соленоид (супербид), хромосомы типа ламповых щеток.

РНК. Классификация. Характеристика уровней организации всех видов РНК.

тРНК: первичная структура, вторичная структура – модель «клеверного листа», третичная структура.; рРНК: первичная структура, вторичная структура, третичная структура. Виды рибосом. мРНК: первичная, вторичная, третичная структуры.

Генетический код, свойства генетического кода.

Тема 4. Витамины, роль витаминов в живых организмах

Характеристика обеспеченности организма витаминами. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные. Антивитамины.

Тема 5. Углеводы

Моносахариды: номенклатура, изомерия, конформация., химические свойства. Характеристика отдельных представителей.

Дисахариды. Полисахариды, строение, свойства. Характеристика важнейших представителей.

Тема 6. Липиды

Классификация. Характеристика представителей классов липидов.

Триглицериды. Состав. Биологическая роль.

Воски. Состав. Биологическая роль.

Стериды. Состав. Биологическая роль.

Фосфолипиды. Состав. Биологическая роль.

Гликолипиды. Состав. Биологическая роль.

Терпены. Состав. Биологическая роль.

Тема 7. Обмен углеводов

Распад углеводов: дихотомия, апотомия, путь Этнера – Дудорова. Пути утилизации ПВК в клетке. Гликолиз и гликогенолиз, брожение, дыхание. Новообразование углеводов.

Тема 8. Обмен липидов

Распад глицерина. α - и β -окисление ВЖК, их локализация в клетке. Обмен ацетил-КоА. Биосинтез ВЖК. Обмен фосфолипидов. Характеристика фосфолипаз А, В, С и Д. Обмен холина. Биосинтез фосфолипидов.

Тема 9. Обмен белков

Распад белков и аминокислот. Биосинтез белков. Перенос новообразованных белков через мембрану. Посттрансляционная модификация белков. Регуляция белкового синтеза. Химический синтез белка.

Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот

Механизмы распада и синтеза пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований, нуклеотидов. Ферменты нуклеинового обмена. Репликация ДНК. Единицы транскрипции про- и эукариот, биосинтез РНК.

Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме

Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в живых организмах. Биологическое окисление.

Тема 12. Биологическое окисление

Классификация процессов биологического окисления и их локализация в клетке. Свободное окисление и окисление сопряженное с фосфорилированием АДФ. Энергетический баланс распада углеводов и триглицеридов.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков	1. Собеседование: 1) определение и общая характеристика белков; 2) физиологические функции белков в живой клетке; 3) характеристика функциональных групп аминокислот; 4) классификация аминокислот; 5) физико-химические свойства аминокислот; 6) связи, поддерживающие структуру белка; 7) пространственная организация белков; 8) физико-химические свойства белков 2. Лабораторная работа: 1) качественные реакции на белки и аминокислоты; 2) реакции осаждения белков, разделение альбуминов и глобулинов методом высаливания
Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия	1. Собеседование: 1) ферменты: химическая природа ферментов; 2) общие представления о механизме действия ферментов; 3) свойства, номенклатура и классификация ферментов 2. Тестирование 3. Лабораторная работа: «Действие амилазы слюны на углеводы»
Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах	Собеседование: 1) витамины: классификация витаминов; 2) физиологическая роль витаминов; 3) авитаминозы 2. Тестирование 3. Лабораторная работа: «Качественные реакции на витамины»
Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК	1. Собеседование: 1) нуклеиновые кислоты, общая характеристика нуклеиновых кислот; 2) строение и свойства ДНК и РНК 2. Тестирование

Тема 5. Углеводы	1. Собеседование: 1) роль углеводов в живой природе, их классификация; 2) строение углеводов; 3) характеристика углеводов: моносахариды, олигосахариды, полисахариды; 4) свойства углеводов и их биологически важные производные. 2. Тестирование 3. Лабораторная работа «Углеводы»
Тема 6. Липиды	Собеседование: 1) общая характеристика и классификация липидов; 2) простые липиды: жиры, воска, стериды, холестерол и холевые кислоты, химическая природа и биологическая роль простых липидов; 3) сложные липиды: фосфоглицериды, сфинголипиды и гликолипиды; 4) липидные мицеллы, моно- и бимолекулярные липидные слои; 5) роль липидов в образовании клеточных мембран
6 семестр	
Тема 7. Обмен углеводов.	1. Собеседование: 1) роль углеводов в процессах жизнедеятельности. 2) взаимопревращения гексоз; 3) фосфорилирование; 4) анаэробные и аэробные пути обмена, взаимоотношения брожения и дыхания; 5) гликолиз: ферменты, этапы, продукты, регуляция; 6) аэробный путь обмена глюкозы; 7) окисление универсального метаболического топлива – ацетил-КоА, цикл Кребса; 8) глюконеогенез: ферменты, биологическое значение 2. Тестирование
Тема 8. Обмен липидов	1. Собеседование: 1) внешний обмен липидов, желчные кислоты, липазы; 3) всасывание продуктов гидролиза липидов, энтерогепатическая рециркуляция желчных кислот; 4) ресинтез жиров в кишечнике; 5) транспортные формы липидов в крови: состав, формирование и роль липопротеиновых комплексов в обмене липидов, ЛП-липазы тканевых капилляров; 6) промежуточный обмен липидов: липолиз, окисление жирных кислот, энергетическая ценность; 7) метаболизм кетокислот, биологическое значение; 8) метаболизм глицерина, взаимосвязь углеводного и липидного обменов; 9) липогенез: синтез жирных кислот, нейтральных липидов, фосфолипидов; 10) обмен холестерина; 11) регуляция и нарушения липидного обмена. 2. Тестирование

	3. Решение задач
Тема 9. Обмен белков	1. Собеседование: 1) общие и специфические пути обмена аминокислот; 2) механизмы дезаминирования аминокислот; 3) механизмы трансаминирования, роль пиридоксальфосфата; 4) декарбоксилирование аминокислот: биогенные амины; 5) примеры нарушения обмена аминокислот; 6) конечные продукты обмена белков, механизмы токсичности аммиака, утилизация и обезвреживание аммиака, пути утилизации аминокислот без освобождения аммиака; 7) трансляция: этапы, ферменты, процессинг белковых молекул; 8) регуляция и нарушения процессов синтеза белка. 2. Тестирование 3. Решение задач
Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот	1. Собеседование: 1) внешний обмен нуклеиновых кислот; 2) промежуточный обмен: синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, нарушения обмена; 3) механизмы репликации, характеристика ДНК-полимераз; 4) механизмы транскрипции: характеристика РНК-полимераз, сплайсинг РНК.; 5) регуляция и нарушения процессов синтеза ДНК и РНК 2. Тестирование
Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме	1. Собеседование: 1) взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков; 2) роль нуклеотидов в обмене веществ; 3) метаболические «перекрестки»; 4) запасы метаболического топлива в организме и его расходование. 2. Тестирование 3. Решение задач
Тема 13. Биологическое окисление	1. Собеседование: 1) формы аккумуляции энергии в живой клетке; 2) адениновые нуклеотиды –универсальные аккумуляторы энергии; 3) субстратное и окислительное фосфорилирование; 4) гипотезы сопряжения окисления и фосфорилирования; 5) хемиосмотическая гипотеза Митчелла; 6) структура ферментных комплексов внутренней мембраны митохондрий; 7) АТФ-аза – фактор сопряжения дыхания и фосфорилирования; 8) ингибиторы дыхания, фосфорилирования и разобщители дыхания и фосфорилирования; 9) эффективность фосфорилирования, коэффициент

	дыхания
--	---------

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Темы для самостоятельного изучения не предусмотрены.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, лабораторные занятия, собеседование, тестирование.

Темы лекций соответствуют разделу «4.3 Содержание разделов дисциплины».

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
5 семестр			
1	Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Лабораторная работа: 1) качественные реакции на белки и аминокислоты; 2) реакции осаждения белков, разделение альбуминов и глобулинов методом высаливания
2	Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Лабораторная работа: «Действие амилазы слюны на углеводы»
3	Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Лабораторная работа: «Качественные реакции на витамины»
4	Тема 4. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика. Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование
5	Тема 5. Углеводы	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование

			2) Лабораторная работа «Углеводы»
6	Тема 6. Липиды	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование
6 семестр			
7	Тема 7. Обмен углеводов.	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач
8	Тема 8. Обмен липидов	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач
9	Тема 9. Обмен белков	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач
10	Тема 10. Обмен нуклеиновых кислот	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач
11	Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач
12	Тема 13. Биологическое окисление	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование
3	Тема 7. Обмен углеводов.	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция, Лабораторное занятие: 1) Собеседование 2) Тестирование 3) Решение задач

Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиль подготовки.

Технология интерактивного обучения реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, с использованием активных форм обратной связи.

Технология электронного обучения реализуется при помощи электронной образовательной среды СахГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для текущего контроля успеваемости студентов и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предполагается выполнение самостоятельной работы студентами по следующим формам, которые входят в ФОС по данной дисциплине:

- задачи по темам дисциплины;
- примерные варианты тестов самоконтроля;
- вопросы для собеседования.

По каждой форме самостоятельной работы предполагается сдача изученного с оценкой за проделанную работу.

Для итогового контроля освоения дисциплины предлагаются вопросы для подготовки к экзамену и примерный вариант итогового теста по дисциплине.

7.1 Примерный вариант задач по темам дисциплины

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков

1. Напишите химическую формулу пептида: *сер-лей-тре-пролин*
2. Смесь глицина, лизина и глутаминовой кислоты разделяли методом электрофореза на бумаге при $pH = 6,0$. Какая из аминокислот:
 - а) перемещалась к аноду
 - б) перемещалась к катоду;
 - в) оставалась на старте, если ИЭТ *гли* при $pH = 5,97$; *лиз* – при $pH = 9,74$; *глу* – при $pH = 3,22$?
3. Что понимают под вторичной структурой белка и в чем особенность связей, ее поддерживающих?
4. Какие взаимодействия возможны на контактных участках субъединиц, содержащих аминокислоты: *вал*, *тре*, *асп*, *три*, *лей*, *арг*

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

1. Укажите особенности строения ферментов-протеинов и ферментов-протеидов. Покажите различие между простетическими группами и коферментами. Приведите по одному примеру. Определите к каким классам и подклассам относятся данные ферменты.
2. На примере химотрипсина и цитохрома покажите строение каталитических центров ферментов. Определите классы и подклассы ферментов.
3. Расшифруйте мультимерное строение глутаматдегидрогеназы. Напишите химические формулы коферментов мономеров. Определите классы и подклассы каждого из ферментов.
4. Покажите разнокачественность субъединиц в молекулах изозимов лактатдегидрогеназы. Определите класс и подкласс фермента. Объясните значение изучения состава изозимов для медицины, генетики и селекции.

Тема 3. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.

Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК

1. Дайте общую характеристику нуклеиновым кислотам.
2. Длина молекулы ДНК бактериофага Т3 равна 14 мкм. Рассчитайте ее M_r .

3. Составьте нуклеотидную последовательность второй комплементарной цепи, если имеется следующая последовательность: ГЦААТГАЦЦГГТ.
4. Напишите структурную формулу:
- а) дезокситимидина
 - б) 5-метилцитозина
 - в) псевдоуридина.

Тема 4. Углеводы

1. Почему полисахариды можно рассматривать как ангидриды простых сахаров?
2. Напишите структурные формулы возможных таутомерных форм мальтозы.
3. Какой дисахарид: трегалоза или мальтоза – образуют озон? Напишите формулу озона данного дисахарида.
4. Какое применение имеет крахмал?

Тема 5. Липиды

1. Липиды растворимы:

- 1) в воде
- 2) в хлороформе
- 3) в кислоте
- 4) в бензоле
- 5) в щелочном растворе

2. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов
- 2) нейтральных липидов
- 3) гликолипидов
- 4) восков
- 5) терпенов

3. Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат:

- 1) полиизопреноиды
- 2) пептиды
- 3) азотсодержащие соединения, фосфорную кислоту, углеводы
- 4) полиаминополикарбоновые кислоты
- 5) полициклические спирты

4. Липиды в комплексе с белками входят в состав:

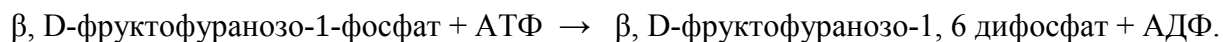
- 1) синтазы высших жирных кислот
- 2) рибонуклеопротеидных комплексов
- 3) биомембран клетки
- 4) вируса табачной мозаики
- 5) мультиферментных комплексов

Тема 6. Обмен углеводов

1. Покажите сходство и различие между гликолизом и гликогенолизом, гликолизом и дыханием. Напишите уравнения реакций, устанавливающих различие названных процессов.

2. Напишите уравнения реакций фосфорилирования галактозы при участии соответствующей киназы и дальнейшего перехода фосфорного эфира галактозы во фруктозо-6-фосфат. Дайте полное название метаболитов и ферментов, ускоряющих эти реакции.

3. Фермент фосфофруктоиназа ускоряет превращение:



Напишите полное уравнение реакции и укажите, в каком процессе эта реакция является начальным этапом.

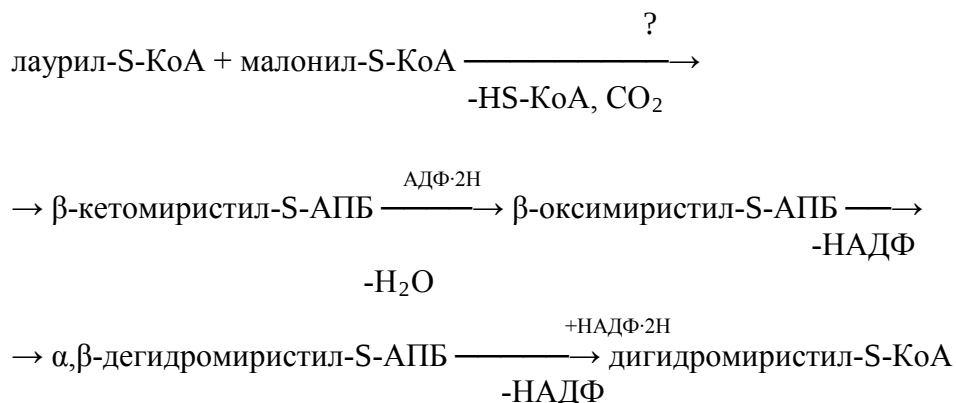
4. При каком пути деструкции моносахаридов приведенная ниже реакция занимает центральное место:



Тема 7. Обмен липидов

1. Напишите уравнения реакции ступенчатого ферментативного гидролиза триглицеридов: пальмитодиолеина, олеодилаурина, триолеина.

2. Осуществите превращения в соответствии со схемой:



Назовите ферменты, ускоряющие эти процессы.

3. Фосфатидным путем осуществите биосинтез коламинфосфатида. Напишите полные химические уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие процессы.

4. Путем реакции трансацилирования глицерофосфата осуществите синтез триглицерида α,α -диолео- β -пальмитина.

Тема 3. Витамины, роль витаминов в живых организмах

1. Витамин К3 в своей структуре содержит:

- 1) кольцо пиримидина и тиазола
- 2) метилбензохинон
- 3) производное хинона, имеющее гидроксильные группы и остаток ацетата
- 4) производное бензопирана
- 5) сульфогруппу

2. К группе жирорастворимых витаминов относятся:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

3.Витамин В12:

- 1) широко распространен в тканях высших растений
- 2) содержится в продуктах животного происхождения
- 3) продуцируется кишечными бактериями
- 4) содержится в овощах, фруктах

4.Кофермент аминотрансфераз – это:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Критерии оценки:

1) если решение задачи требует развернутого ответа:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту:

если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;

– **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;

– **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

– **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична;

2) если проверка знаний в форме тестирования:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, что соответствует **85-100 %**;

– **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;

– **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;

– **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы.

7.2 Вопросы для собеседования

Тема 1.Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков.

1. Классификация химических элементов по количественному содержанию в живом веществе.

2. Определение и функции белков.

3. Определение и классификации аминокислот.

4. Некоторые физико-химические свойства аминокислот.

5. Физико-химические свойства белков.

6. Уровни организации белковой молекулы:

1) первичная структура белков, характеристика связей ее поддерживающих;

2) вторичная структура белков: α -спираль и β -структура, характеристика связей ее поддерживающих;

3) сверхвторичная структура белков;

4) третичная структура;

5) четвертичная структура;

б) взаимосвязь отдельных уровней организации белковой молекулы.

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

1. Общая характеристика.
2. Общие и специфические свойства ферментов.
3. Структура простых и сложных ферментов.
4. Состав ферментов.
5. Механизм действия ферментов.
6. Факторы, влияющие на работу ферментов.
7. Классификация ферментов.
8. Механизм действия представителей различных классов ферментов:
 - 1) оксидоредуктазы;
 - 2) трансферазы: фосфотрансферазы, аминотрансферазы, гликозилтрансферазы, ацилтрансферазы;
 - 3) гидролазы: эстеразы, фосфатазы, огликозидазы, пептидгидролазы, амидазы;
 - 4) лиазы: углерод-углерод-лиазы; углерод-кислород-лиазы, углерод-азот-лиазы, углерод-сера-лиазы;
 - 5) изомеразы;
 - 6) лигазы: углерод-азот-лигазы; углерод-кислород-лигазы; углерод-углерод-лигазы; углерод-сера-лигазы.
9. Локализация ферментов в клетке.

Тема 3. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.

Уровни организации ДНК.

Виды и уровни организации всех видов РНК.

1. Общая характеристика.
2. Структура ДНК, ее виды:
 - 1) первичная структура ДНК, правила Чаргаффа;
 - 2) характеристика генома эукариот, типы последовательностей ДНК;
 - 3) вторичная структура ДНК: принцип комплементарности, формы ДНК;
 - 4) третичная структура ДНК: нуклеосомный уровень организации, хроматиновая фибрилла, интерфазная хромонема.
3. Виды ДНК.
4. Виды РНК. Структура и функции тРНК, мРНК, рРНК.
5. Генетический код. Правила генетического кода.

Тема 4. Углеводы

1. Общая характеристика.
2. Функции углеводов.
3. Характеристика отдельных представителей: моносахариды, олигосахариды, полисахариды.

Тема 5. Липиды

1. Определение, классификация и функции липидов.
2. Характеристика некоторых представителей классов липидов.

Тема 6. Обмен углеводов

1. Краткая характеристика ферментов углеводного распада:

- 1) γ -амилаза;
- 2) β -амилаза;
- 3) α -амилаза;
- 4) амило-1,6-глюкозидаза;
- 5) фосфорилазы.
2. Обмен глюкозо-6-фосфата:
 - 1) дихотомический путь распада;
 - 2) апотомический путь распада;
 - 3) распад глюкозо-6-фосфата путем Этнера-Дудорова.
3. Обмен ПВК:
 - 1) восстановление до молочной кислоты;
 - 2) брожение;
 - 3) дыхание (цикл Кребса).
4. Синтез углеводов.

Тема 7. Обмен липидов

1. Сходство и различия в обмене различных классов липидов.
2. Распад глицерина и ВЖК.
3. Обмен ацетил-КоА.
4. Синтез триглицеридов.
5. Пути распада фосфолипидов.

Тема 8. Обмен белков

1. Характеристика обеспеченности организма витаминами.
2. Классификация витаминов.
3. Водорастворимые витамины.
4. Жирорастворимые витамины.
5. Витаминоподобные.
6. Антивитамины.

Тема 9. Обмен нуклеиновых кислот.

1. Ферменты нуклеинового обмена
2. Распад и биосинтез азотистых оснований
3. Репликация: ферменты, модели репликации, этапы репликации
4. Транскрипция: ферменты, этапы, особенности транскрипции про- и эукариот

Тема 10. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ

1. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов
2. Взаимосвязь обмена углеводов и белков
3. Взаимосвязь обмена углеводов и нуклеиновых кислот
4. Взаимосвязь обмена липидов и белков
5. Взаимосвязь липидов и нуклеиновых кислот
6. Взаимосвязь обмена белков и нуклеиновых кислот
7. Биологическое окисление.

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется студенту:

если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;

– **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательно систематизирована;

– **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

– **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

7.3 Примерный вариант теста самоконтроля

1. Биполярный ион монокарбоновой кислоты заряжен:

- 1) отрицательно
- 2) положительно
- 3) электронейтрален

2. Иминокислотой является:

- 1) глицин
- 2) аланин
- 3) пролин
- 4) серин

3. Назовите аминокислоту: $\text{COOH}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$

- 1) цистеин
- 2) метионин
- 3) цистин
- 4) серин

4. Простые ферменты состоят из:

- 1) аминокислот
- 2) аминокислот и липидов
- 3) аминокислот и углеводов
- 4) аминокислот и нуклеотидов

5. Скорость ферментативной реакции зависит от:

- 1) концентрации фермента
- 2) молярной массы фермента
- 3) молярной массы субстрата
- 4) молекулярной гетерогенности фермента

6. Конкурентными ингибиторами ферментов являются:

- 1) металлы
- 2) аминокислоты
- 3) вещества, по структуре подобные субстрату
- 4) вещества, по структуре подобные активному центру фермента

7. Производным пиримидина не является:

- 1) цитозин
- 2) аденин
- 3) урацил
- 4) тимин

8. Производным пурина является:

- 1) гуанин
- 2) тимин
- 3) цитозин
- 4) урацил

9. Лактамная форма не характерна для:

- 1) гуанина
- 2) цитозина
- 3) урацила
- 4) аденина

10. Функцией углеводов не является:

- 1) энергетическая
- 2) пластическая
- 3) защитная
- 4) каталитическая

11. К моносахаридам относятся углеводы, которые:

- 1) гидролизуются с образованием небольшого числа мономерных единиц
- 2) не способны расщепляться без потери углеводных свойств
- 3) гидролизуются с образованием мономерных единиц одного типа
- 4) гидролизуются с образованием мономерных единиц разных типов

12. Моносахариды являются производными:

- 1) оксикислот
- 2) многоатомных спиртов, содержащих карбонильную группу
- 3) циклических многоатомных спиртов
- 4) ароматических карбоновых кислот

13. Кислотное число - это:

- 1) количество мг КОН, необходимое для нейтрализации 1 г жира
- 2) количество мг NaOH, необходимое для нейтрализации 1 г жира
- 3) количество мг КОН, необходимое для нейтрализации 100 г жира
- 4) количество мг NaOH, необходимое для нейтрализации 100 г жира

14. Йодное число – это количество г иода, связывающего:

- 1) 1 г жира
- 2) 10 г жира
- 3) 100 г жира
- 4) 1000 г жира

15. Глицерофосфолипидами не являются:

- 1) фосфатидилхолины
- 2) фосфатидилглицерины
- 3) плазмалогены
- 4) галактолипиды

16. Последовательно отщепляет остатки глюкозы от невосстанавливающего конца молекулы по связям 1,4:

- 1) γ -амилаза
- 2) β -амилаза
- 3) α -амилаза
- 4) амило-1,6-глюкозидаза

17. Гидролизует остатки молекулы от нередуцирующего конца молекулы крахмала по связям 1,4:

- 1) γ -амилаза
- 2) β -амилаза
- 3) α -амилаза
- 4) амило-1,6-глюкозидаза

18. Без определенного порядка расщепляет связи 1,4 в молекуле крахмала:

- 1) γ -амилаза
- 2) β -амилаза
- 3) α -амилаза
- 4) амило-1,6-глюкозидаза

19. Липаза принадлежит к:

- 1) трансферазам
- 2) гидролазам
- 3) лигазам
- 4) лиазам

20. Первыми при гидролизе триглицеридов распадаются:

- 1) ВЖК, входящие в их состав
- 2) глицерин
- 3) внешние сложноэфирные связи
- 4) внутренняя сложноэфирная связь

21. Первая реакция распада глицерина – это:

- 1) фосфоролиз
- 2) ацилирование
- 3) гидролиз
- 4) взаимодействие с Hs-КоА

22. Витамины в организме выполняют функцию:

- 1) структурную
- 2) регуляторную
- 3) каталитическую
- 4) запасную

23. Сумеречная слепота вызывается при авитаминозе:

- 1) витамина Д
- 2) витамина Е
- 3) витамина А
- 4) витамина К

24. Природным антиоксидантом является:

- 1) витамин А
- 2) витамин К
- 3) витамин Е
- 4) витамин Д

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, что соответствует **85-100 %**;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы.

7.4 Вопросы для подготовки к зачету

1. Белки. Общая характеристика. Первичная, вторичная, сверхвторичная структуры. Классификация белков
2. Белки. Третичная и четвертичная структура белков
3. Ферменты. Общая характеристика. Отличия ферментов от небиологических катализаторов. Механизм действия ферментов. Строение простых и сложных ферментов
4. Оксидоредуктазы. Лигазы
5. Гидролазы
6. Трансферазы
7. Изомеразы. Лиазы
8. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Лактим-лактазная таутомерия кислородосодержащих азотистых оснований
9. Первичная и вторичная структуры ДНК
10. Третичная структура ДНК
11. РНК: уровни организации тРНК
12. РНК: мРНК про- и эукариот. Уровни организации. Генетический код
13. РНК: уровни организации рРНК
14. Липиды. Общая характеристика. Триацилглицериды. Терпены. Воска
15. Липиды. Фосфолипиды
16. Липиды. Гликолипиды. Стероиды
17. Углеводы. Гомогликаны.
18. Углеводы. Гетерогликаны.
19. Углеводы. Моно- и олигосахариды. Условия образования вторичной структуры углеводов. Ее виды.
20. Витамины. Жирорастворимые витамины (по выбору). Витаминоподобные.
21. Витамины. Водорастворимые витамины (по выбору).

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если

- 1) выполнен полный объем работы в течение семестра, что соответствует **100% или 85-100 баллам**, а на зачете – ответ студента полный и правильный;
- 2) если выполнено **75%** работы в течение семестра, что соответствует **70-84 баллам**, а на зачете – ответ студента правильный, но неполный;
- 3) если выполнено **50%** работы в течение семестра, что соответствует **52-69 баллам**, на зачете – ответ правилен в основных моментах, есть ошибки в деталях детали при ответе не учтены;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он: за семестр выполнил менее **50%** работы (**набрал 0-51 балл**), при ответе на зачете демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

7.5 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Обмен углеводов: дихотомия
2. Обмен углеводов: апотомия
3. Распад углеводов: путь Этнера – Дударова
4. Утилизация ПВК в клетке

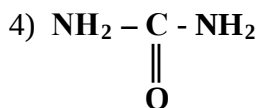
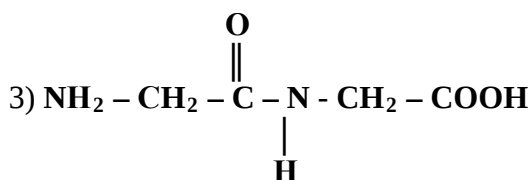
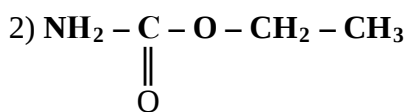
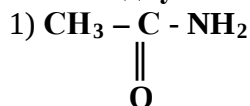
5. Глюконеогенез
6. Обмен липидов: распад ВЖК и глицерина
7. Расщепление фосфолипидов
8. Обмен ацетил – КоА
9. Биосинтез ВЖК
10. Синтез триацилглицеридов
11. Уровни регуляции обмена веществ: метаболитный
12. Биологическое окисление
13. Распад аминокислот
14. Биосинтез аминокислот
15. Биосинтез белков в клетке
16. Распад пуриновых азотистых оснований
17. Биосинтез пуриновых азотистых оснований
18. Распад пиримидиновых азотистых оснований
19. Биосинтез пиримидиновых азотистых оснований
20. Строение и свойства тРНК
21. Строение и свойства мРНК, обмен мРНК
22. Общая характеристика ДНК, биосинтез ДНК

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту:
если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;
- **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательно систематизирована;
- **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;
- **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

7.6 Примерный вариант итогового теста

1. Пептидную связь содержат:



2.Пептидная связь в белках:

- 1) одинарная
- 2) двойная
- 3) тройная
- 4) промежуточная между двойной и одинарной

3.При денатурации белка не происходит нарушения структуры:

- 1) третичной
- 2) первичной
- 3) вторичной
- 4) четвертичной

4.Гексокиназа относится к:

- 1) фосфотрансферазам
- 2) аминотрансферазам
- 3) гликозилтрансферазам
- 4) амидазам

5.Гликозилтрансферазы ускоряют реакции переноса:

- 1) углеводных остатков
- 2) ацильных остатков
- 3) остатков фосфорной кислоты

6.Эстеразы принадлежат к:

- 1) аминотрансферазам
- 2) гидролазам
- 3) лиазам
- 4) лигазам

7.Z-форма ДНК принимает участие в:

- 1) экспрессии генов
- 2) трансляции
- 3) кроссинговере
- 4) репликации

8.В состав нуклеосомы не входят гистоны класса:

- 1) H3
- 2) H4
- 3) H1
- 4) H5

9.ТψЦ-петля содержит:

- 1) псевдоуридин
- 2) уридин
- 3) дигидроуридин
- 4) гидроуридин

10.В состав нейраминовой кислоты не входит:

- 1) глюкоза
- 2) пировиноградная кислота
- 3) аминогруппа
- 4) ацетильная группа

11. В составе мальтозы мономеры связаны между собой связями по типу:

- 1) α -1,4
- 2) β -1,4
- 3) α -1,6
- 4) β -1,6

12. Невосстанавливающим дисахаридом является:

- 1) сахароза
- 2) мальтоза
- 3) трегалоза
- 4) целлобиоза

13. В основе терпенов лежат остатки:

- 1) изопрена
- 2) диена
- 3) тетраена
- 4) пентена

14. Каучук относится к:

- 1) воскам
- 2) терпенам
- 3) стероидам
- 4) гликолипидам

15. Спермацет добывают из:

- 1) головы кашалота
- 2) желудка кашалота
- 3) позвоночника кашалота
- 4) печени кашалота

16. При апотомии глюкозо-6-фосфат превращается:

- 1) во фруктозо-1,6-дифосфат
- 2) 6-фосфоглюконолактон
- 3) глюкозо-1-фосфат
- 4) рибозо-6-фосфат

17. В анаэробных условиях ПВК превращается в:

- 1) молочную кислоту
- 2) ацетил-КоА
- 3) ЦУК
- 4) рибулезо-5-фосфат

18. Биосинтез олигосахаридов осуществляется путем реакции:

- 1) трансгликозилирования
- 2) трансфосфорилирования
- 3) трансаминирования
- 4) трансацетилирования

19. Обмен ацетил-КоА сводится к:

- 1) высвобождению Hs-КоА
- 2) накоплению ЦУК
- 3) накоплению ацетоуксусной кислоты
- 4) вступлению в цикл Кребса

20.Какая реакция отвечает начальному этапу биосинтеза ВЖК:

- 1) $\text{CO}_2 + \text{ацетил-КоА} + \text{АТФ} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CO}_2 + \text{Hs-КоА} + \text{АТФ} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CO}_2 + \text{ацетил-КоА} + \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4$
- 4) $\text{CO}_2 + \text{Hs-КоА} + \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4$

21.Главный путь новообразования триглицеридов заключается в осуществлении реакций:

- 1) трансацилирования
- 2) трансгликозилирования
- 3) трансфосфорилирования
- 4) трансметиличирования

22.Витамин В₁₅ участвует в:

- 1) переносе метионина
- 2) переносе метильных групп
- 3) переносе остатков фосфорной кислоты
- 4) биосинтезе триптофана

23.Аскорбиновая кислота участвует в синтезе:

- 1) триптофана
- 2) коллагена
- 3) метионина
- 4) фенилаланина

24.В реакциях карбоксилирования принимает участие:

- 1) рутин
- 2) биотин
- 3) карнитин
- 4) пиридоксин

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, что соответствует **85-100 %**;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1 семестр			
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	3	3
2	Защита лабораторных работ	3	5

	ИТОГО	12	20
3	Тестирование	3	5
	ИТОГО	12	25
4	Собеседование	3	5
	ИТОГО	18	35
4	Экзамен	7	17
	ИТОГО	52	100
2 семестр			
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	3	3
	Тестирование	3	5
	ИТОГО	15	30
	Собеседование	3	5
	ИТОГО	18	35
	Решение задач	3	5
	ИТОГО	9	15
	Экзамен	7	17
	ИТОГО	52	100

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. – Москва : Академия, 2009 – 624 с.
2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : учеб. для вузов: В 2 т. / В.Ф. Травень. – Москва : Академия, 2008
3. Травень, Ф. В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие: Т. 1 /Ф. В. Травень. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013 – URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8692 (20.01.2016).
- 4 . Травень, Ф. В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие: Т. 2 /Ф. В. Травень. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013 – URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8693 (20.01.2016)
5. Травень, Ф. В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие: Т. 3 /Ф. В. Травень. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013 – URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8694 (20.01.2016)
6. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.З. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2010 – 411 с.

9.2 Дополнительная литература

1. Биохимия [Текст]: учеб. для вузов / Под ред. Д.М. Зубаирова, Е.А. Пазюк. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008 – 286 с.
2. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия [Текст]: учеб. для вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – Москва : Высшая школа, 2003 – 479 с.
3. Шабаров, Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Ю.С. Шабаров. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2011 – 848 с. – URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037 (20.01.2016)

4. Юровская, М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ М.А. Юровская, А.В. Куркина. – Электрон. дан. – СПб: Лаборатория знаний, 2015– 239 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66365 (16.01.2016)

5. Кударов Б.Р. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие по биохимии зерновых, крупяных и технических культур / Б.Р. Кударов, А.Е. Ережепов. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 259 с. — 9965-29-762-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58473.html>

6. Строев, Е.А. Биологическая химия : Учебник / Е.А. Строев. М.: Высшая школа, 1986. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=486899&pg>

9.3 Программное обеспечение

- 1.Windows 10 Pro
- 2..WinRAR
- 3.Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4.Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5.Microsoft Visio Professional 2016
- 6.Visual Studio Professional 2015
- 7.Adobe Acrobat Pro DC
- 8.ABBYY FineReader 12
- 9.ABBYY PDF Transformer+
- 10.ABBYY FlexiCapture 11
- 11.Программное обеспечение «interTESS»
- 12.Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13.ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14.«Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15.«Антиплагиат- интернет»
16. Microsoft Office PowerPoint
17. www. Химик.ru
18. Мультимедиа учебный курс «Биохимия».
19. Учебные пособия по химии в электронной версии

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. 1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru – независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Лань [Электронный ресурс]: электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

5. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. — Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 —. Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям — Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. — Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

6. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт —сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

7. Биохимия: электронная версия журнала. URL: <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/> Ведущий российский научный журнал в области биохимии и биохимических аспектов молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских наук.

8. Биофизика: электронная версия журнала. URL: <http://www.maik.ru/ru/journal/biofiz/>. Журнал Биофизика охватывает широкий круг проблем, связанных с основными физическими механизмами процессов, происходящих на различных уровнях организации биосистем.

9. Прикладная биохимия и микробиология: электронная версия журнала. URL: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. Журнал публикует оригинальные статьи по исследованиям в области биохимии и микробиологии, которые имеют или могут иметь практическое применение.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения программного материала по данной дисциплине предусмотрена работа в специализированных химических аудиториях, оборудованных в соответствии с правилами пожарной безопасности, а также с учетом проведения экспериментов, связанных с использованием систем воздухообмена.

Аудитория № 418 (ул. Пограничная, 68)	Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий; консультации по курсовому и дипломному проектированию; проведения зачётов, экзаменов, защиты курсовых и дипломных работ, отчётов о практике. Шкаф вытяжной Наглядные пособия – планшеты: – Нагревательные приборы – Обращение с различными веществами – Основные приемы работы в химической лаборатории – Обработка стеклянных трубок и пробок – Получение и собирание газов – Инструкции по работе с химическими веществами – Правила безопасности труда в кабинете химии – Ряд напряжений металлов – Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева – Таблица растворимости <i>Технические средства</i> – Персональный компьютер: системный блок с монитором «SAMSUNG S23B356H», клавиатурой и мышью – Проектор «Acer X1240» – Экран для проектора «OS Screen» Доска меловая
Аудитория № 413 (ул. Пограничная, 68)	Учебная аудитория, оснащена специальной мебелью для проведения лабораторных занятий по химии, соответствует проведению самостоятельных работ, содержит специальное оборудование для проведения занятий по дисциплинам и для научных исследований: <i>Лабораторное оборудование и приборы</i> Шкаф вытяжной, Весы технические Насос Камовского Центрифуга настольная Шкаф сушильный Колбонагреватель THS 50 Мешалка магнитная Весы электронные Vibra Лабораторные штативы Амплификатор Терцик ПЦР-детектор «Джин» Центрифуга MiniSpin Центрифуга/вортекс Микроспин Термостат твердотельный «Термит» Дозаторы переменного объема Дозаторы фиксированного объема Источник питания PowerPack HC Персональный компьютер Aquarius Elt 50 S87

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____ 20 ____ г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины «Б1.В.18. Биохимия» по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология»

на 20 __/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель _____ / Родина Е.Ю. /

(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой

_____ / Ефанов В.Н. /

(подпись)

(расшифровка подписи)

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия – очень наукоемкая дисциплина и ее освоение требует большой самоотдачи, поэтому работа на лекциях и лабораторных занятиях должна быть активной и осмысленной.

При освоении программы потребуются большие усилия памяти, особенно, при изучении вопросов, касающихся обмена.

Приветствуются схемы и рисунки, сопровождающие теоретические вопросы, сделанные самостоятельно, особенно, при освоении темы «Биологическое окисление», при освещении которой желательно параллельно освещать работу ЭТЦ и АТФазного комплекса.

Порядок организации самостоятельной работы следующий.

1. Преподаватель называет студенту темы занятий, по которым предусмотрено выполнение самостоятельной работы, а также обсуждает форму самостоятельной работы.

2. Для выполнения самостоятельной работы студент должен явиться согласно расписанию индивидуальных занятий со студентами по данной дисциплине, которое имеется на кафедре.

3. Для сдачи темы студент должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

4. Форма работы студентов по прослушанной лекции выбирается преподавателем. Сдача прослушанной лекции должна быть осуществлена до рубежного тестирования по соответствующему разделу учебной программы.

5. Преподаватель, согласно графику индивидуальной работы со студентами, принимает темы самостоятельных работ у студента, делает соответствующую отметку. Самостоятельная работа засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему незачетную оценку самостоятельная работа не засчитывается.

6. Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами.

7. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине при условии выполнения всех форм самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом данного семестра по данной дисциплине. Студенту, имеющему право на индивидуальную форму работы, выдается график индивидуальной работы, согласованный на кафедрах и утвержденный директором ИЕНиТБ.

2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Ю.Б. Филиппович. Основы биохимии. М.: Изд-во «Агар», 1999-512 С.
2. Джеральд М., Фаллер Денис Шилдс. Молекулярная биология клетки. – М.: Бином, 2006
3. Егорова Т.А., Коничев А.С., Севастьянова Г.А.. Биохимия: Задачи и упражнения. – М.: КолосС, 2007
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003
5. А. Ленинджер. т.1, т.2, т.3. Основы биохимии. М.: Мир. 1985.
6. Л. Страйер. Биохимия. М.: Мир. Т.1. 1984. т.2, т.3. М.: Мир. 1985.

7. Современная биохимия в схемах. Я. Мусил, О. Новакова, К. Кунц. М.: Мир. 1984.
8. Э. Рис, М. Стернберг. От клеток к атомам. Иллюстрированное введение в молекулярную биологию. М.: Мир. 1988.
9. Основы биохимии (под ред. А.А. Анисимова). М.: Высшая школа. 1986.
10. Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянова. Практикум по общей биохимии. М.: Просвещение. 1975.
11. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В двух томах. М.: Мир, 1998.
12. Березин И.В., Савин Ю.В. Основы биохимии: учебное пособие.- М., изд-во МГУ, 1990
13. Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Учебник для биол. спец. вузов /В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.; под ред. А.А. Спирина.- М., «Высшая школа», 1990
14. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. Под ред. с предисловием и дополнен. В.Г. Дебабова. – М., «Мир», 1987.

ФОС по дисциплине

Тесты самоконтроля

1 вариант

1. Гемоглобин взрослого человека отвечает формуле:

- а) $2\alpha\ 2\gamma$
- б) $2\alpha\ 2\beta$
- в) $2d\ 2s$
- г) $2\beta\ 2\gamma$

2. Белки не выполняют функцию:

- а) структурную
- б) каталитическую
- в) регуляторную
- г) генетическую

3. Период идентичности α -спирали составляет:

- а) 18 нм
- б) 2,7 нм
- в) 54 нм
- г) 0,54 нм

4. Сериновые протеиназы в активном центре не содержат:

- а) гистидин
- б) валин
- в) аланин
- г) триптофан

5. Пируватдекарбоксилаза расщепляет связи:

- а) $C-C$
- б) $C-N$
- в) $C-O$
- г) $C-H$

6. Синтетазами также называют:

- а) лиазы
- б) лигазы
- в) изомеразы
- г) гидролазы

7. Терминирующим кодоном не является:

- а) ААЦ
- б) УАА
- в) УАГ
- г) УГА

8. Транслируемой зоной является зона, соответствующая:

- а) спейсеру
- б) кэпу
- в) полиаденилату
- г) цистрону

9.Бактериальным рибосомам соответствуют параметры:

- а) 30 х 30 х 20 нм
- б) 40 х 40 х 20 нм
- в) 30 х 30 х 10 нм
- г) 40 х 40 х 10 нм

10.При гидролизе крахмала не образуются:

- а) амилодекстрины
- б) декстраны
- в) эритродекстрины
- г) мальтодекстрины

11.В состав гиалуроновой кислоты не входит:

- а) глюкоза
- б) глюконовая кислота
- в) ацетильная группа
- г) галактоза

12.В гиалуроновой кислоте присутствуют связи:

- а) β -1,3
- б) β -1,2
- в) β -1,6
- г) α -1,4

13. Кардиолипид принадлежит к:

- а) фосфатидилинозитам
- б) фосфатидилглицеринам
- в) фосфатидилэтаноламинам
- г) фосфатидилсеринам

14.Сфинголипиды и гликолипиды содержат общий компонент:

- а) фосфорную кислоту
- б) серную кислоту
- в) углевод
- г) сфингозин

15.Стероиды являются производными:

- а) пергидрофенантрена
- б) фенантрена
- в) пенантрена
- г) цикlopентапергидрофенантрена

16.Центральное место в распаде углеводов принадлежит:

- а) глюкозо-1-фосфату
- б) рибозо-1-фосфату
- в) фруктозо-1,6-фосфату
- г) глюкозо-6-фосфату

17.При распаде глюкозо-6-фосфата путем Этнера-Дудорова ПВК образуется:

- а) одновременно с образованием 3-фга
- б) из 3-фга
- в) из 3-фда
- г) из 3-фгк

18.Фосфоролиз гликогена происходит при участии:

- а) фосфорилаз
- б) аминотрансфераз
- в) ацетилтрансфераз
- г) фосфотаз

19.Фосфолипаза A1 первоначально отщепляет:

- а) внешнюю ВЖК
- б) холин
- в) внутреннюю ВЖК
- г) фосфохолин

20.Пропионил-КоА превращается в:

- а) ацетил-КоА
- б) Hs-КоА
- в) сукцинил-КоА
- г) бутирил-КоА

21.ВЖК разрушаются преимущественно путем:

- а) α -окисления
- б) γ -окисления
- в) β -окисления
- г) путем последовательного отщепления COOH-групп

22.Флавор лежит в основе:

- а) пиридоксина
- б) карнитина
- в) биотина
- г) рутина

23.В₆-авитаминоз выражается в нарушении обмена:

- а) белков
- б) липидов
- в) углеводов
- г) воды и минеральных веществ

24.Анемия возникает при авитаминозе:

- а) В₆
- б) В₁
- в) В₁₂
- г) В_с

2 вариант

1.В α -белках:

- а) преобладают только α -спирали
- б) α -спирали и β -структуры чередуются по ходу цепи
- в) содержат участки, целиком построенные из α -спиралей и участки, целиком построенные из β -структур

2. При степени асимметрии менее 80, белки являются:

- а) глобулярными
- б) нитевидными
- в) эллипсоидными
- г) гексагональными

3. Гемоглобин является:

- а) димером
- б) тетрамером
- в) тримером
- г) гексамером

4. Центральное место в преобразовании углеводов занимает:

- а) альдолаза
- б) пируватдекарбоксилаза
- в) фумарат-гидратаза
- г) аспартат-аммиак-лиаза

5. Переносят атомы Н или электроны непосредственно на атомы кислорода:

- а) аэробные дегидрогеназы
- б) анаэробные дегидрогеназы
- в) первичные дегидрогеназы
- г) вторичные дегидрогеназы

6. Коферментами оксидоредуктаз не являются:

- а) хиноны
- б) никотиновая кислота
- в) никотинамидадениндинуклеотид
- г) флавинадениндинуклеотид

7. В состав 30 S субчастицы бактериальной рибосомы входят:

- а) 16 S РНК и 21 белок
- б) 23 S РНК, 5 S РНК и 34 белка
- в) 18 S РНК и 30 белков
- г) 28 S РНК, 5 S РНК, 5,8 S РНК и 41 белок

8. В состав полисом не входит:

- а) тРНК
- б) рибосомы
- в) мРНК

9. Добавочные гены не содержат:

- а) I s-элементы
- б) транспозоны
- в) МДГ

10. В составе хондроитинсульфата отсутствует:

- а) остаток серной кислоты
- б) глюконовая кислота
- в) N-ацетилгалактозамин
- г) N-ацетилглюкозамин

11. В составе гепарина отсутствует:

- а) глюконовая кислота
- б) α -D-глюкозамин
- в) α -D-галактозамин
- г) остатки серной кислоты

12. Трудно выделить в чистом виде:

- а) гепарин
- б) гиалуроновую кислоту
- в) хондроитинсульфат
- г) декстран

13. Ацилглицеролы относятся к классу:

- а) глицерофосфолипидов
- б) нейтральных липидов
- в) терпенов
- г) гликолипидов

14. Церамид представляет собой:

- а) N-ацетилнейтраминовую кислоту
- б) N-ацилсфингозин
- в) N-ацетилглюкозамин
- г) олигосахарид

15. Сложным липидом не является:

- а) фосфатидилсерин
- б) стерид ланолина
- в) сфингофосфолипид
- г) френозин

16. АТФ при дихотомии расходуется в реакциях:

- а) образования фруктозо-1,6-фосфата
- б) образования фдп и фгп
- в) превращения 2-фгп в 2-феп
- г) образования 1,3-дифгп

17. Амилазы принадлежат к классу:

- а) трансфераз
- б) лиаз
- в) гидролаз
- г) лигаз

18. Конечный продукт гликолиза – это кислота:

- а) ПВК
- б) молочная
- в) щавелевоуксусная
- г) лимонная

19. При распаде ВЖК АТФ расходуется при:

- а) при образовании α, β -дегидростеарил-КоА
- б) при активировании ВЖК перед их окислением
- в) при образовании β -кетостеарил-КоА
- г) при высвобождении ацетил-КоА

20.Под действием фосфолипазы С отщепляется:

- а) холин
- б) фосфохолин
- в) внутренняя ВЖК
- г) внешняя ВЖК

21.Одним из главных продуктов распада липидов является:

- а) ацетил-КоА
- б) Hs-КоА
- в) ПВК
- г) 3-фга

22.Микрофлорой кишечника синтезируется:

- а) витамин Вс
- б) витамин В6
- в) витамин В3
- г) витамин В1

23.Геморрагии возникают при недостатке:

- а) витамина А
- б) витамина К
- в) витамина С
- г) витамина Е

24.Точки окисления обрывают:

- а) филлохинон
- б) убихинон
- в) токоферол
- г) тиамин

3 вариант

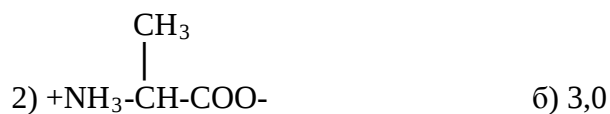
1.Серосодержащей аминокислотой является:

- а) лейцин
- б) глицин
- в) цистеин
- г) аланин

2.В состав белков не входит аминокислота:

- а) глу
- б) γ-аминомасляная
- в) аргинин
- г) треонин

3.Установите соответствие:



4. Характер зависимости скорости ферментативной реакции от температуры зависит от:

- а) ионной силы раствора
- б) значений pH
- в) денатурации белковой части фермента
- г) тепловой денатурации субстрата

5. Ферменты необратимо ингибируются под действием:

- а) липидов
- б) аминокислот
- в) ионов тяжелых металлов
- г) углеводов

6. В состав НАД⁺ входит:

- а) амид никотиновой кислоты
- б) изоаллоксозин
- в) АМФ
- г) рибитол

7. Молекула ДНК выполняет функции:

- а) хранения генетической информации
- б) переноса генетической информации
- в) трансляции
- г) репарации

8. Минорными азотистыми основаниями являются:

- а) 6-аминопурин
- б) 2-окси-4-аминопиримидин
- в) 2-окси-4-амино-5-метилпиримидин
- г) 2-амино-6-оксипурин

9. В состав нуклеозида не входит:

- а) пентоза
- б) азотистое основание
- в) остаток фосфорной кислоты

10. α - и β -формы углеводов различаются конфигурацией при:

- а) полуацетальном атоме углерода
- б) атоме углерода после карбонильной группы
- в) наличием OH-группы при последнем ассиметрическом атоме углерода
- г) положением карбонильной группы

11. β -Д-фруктоза входит в состав:

- а) сахарозы
- б) мальтозы
- в) целлобиозы
- г) лактозы

12. В состав мурамовой кислоты не входит:

- а) глюкоза
- б) пировиноградная кислота
- в) аминогруппа
- г) ацетильная группа

13. α,β -ненасыщенный спирт входит в состав:

- а) фосфатидилсахаров
- б) фосфатидалей
- в) фосфатидилсеринов
- г) фосфатидилэтаноламинов

14. Фосфорной кислоты нет в составе:

- а) фосфатидисахаров
- б) гликолипидов
- в) фосфатидалей
- г) фосфатидилинозитов

15. Френозин не содержит:

- а) цереброновой кислоты
- б) сфингозина
- в) галактозы
- г) глюкозы

16. При дихотомии распаду подвергается:

- а) глюкозо-6-фосфат
- б) глюкозо-1-фосфат
- в) рибозо-1-фосфат
- г) рибулозо-5-фосфат

17. Две фосфотриозы образуются из:

- а) фруктозо-1,6-дифосфата
- б) фруктозо-1-фосфата
- в) фруктозо-6-фосфата
- г) рибозо-5-фосфата

18. В дальнейший обмен при дихотомии вступает:

- а) 3-фга
- б) 3-фда
- в) 3- фгк
- г) 1,3-дифгк

19. Глицерин первоначально распадается до:

- а) 3-фга
- б) фда
- в) 3-фгк
- г) 1,3-дифгк

20. Первой реакцией распада ВЖК является взаимодействие с:

- а) Hs-KoA
- б) ацетил-KoA
- в) АТФ
- г) НАДН₂

21. Конечным продуктом β -окисления ВЖК с четным числом атомов углерода является:

- а) Hs-KoA
- б) пропионил-KoA
- в) ацетил-KoA
- г) ПВК

22. Синтезу компонентов, участвующих в свертывании крови, способствует:

- а) витамин Е
- б) витамин А
- в) витамин К
- г) витамин Д

23. Крайняя степень авитаминоза В1 – это:

- а) цинга
- б) «бери-бери»
- в) рахит
- г) пеллагра

24. Коферментом оксидоредуктаз является:

- а) витамин В1
- б) витамин В2
- в) витамин В6
- г) витамин В12

Задачи по темам дисциплины

Тема 1. Аминокислотный состав белков, общая характеристика белков

1 вариант

1. Напишите химическую формулу пептида: *ала-гли-про-сер-треонина*.
2. Каков суммарный заряд пептида: *глу-ала-асп-про* в средах:
 - а) кислой
 - б) щелочной
 - в) нейтральной.
3. Что понимают под третичной структурой белка? Какие виды взаимодействий ее поддерживают?
4. Какие взаимодействия возможны на контактных участках субъединиц, содержащих аминокислоты: *лиз, ала, гис, сер, глу, фен*?

2 вариант

1. Напишите химическую формулу пептида: *глу-цис-ала-мет-тирозин*.
2. В какой среде (кислой, щелочной, нейтральной) лежит изоэлектрическая точка пептида: *гли-лей-три*?
3. Приведите доказательства полипептидной теории строения белка.
4. Белковая часть вируса табачной мозаики состоит из 2130 субъединиц с $M_r = 17\,500$ каждая. Вычислить общую длину всех полипептидных цепей вирусной частицы, если доля спиральной конфигурации каждой субъединицы равна 30 %.

3 вариант

1. Какие взаимодействия возможны между радикалами аминокислот *иле, лей, фен, ала*?
2. Напишите формулу пептида: *цис-гис-арг-про-лиз*.
3. Определите долю спиральной конфигурации в белковой молекуле, содержащей 124 аминокислотных остатка, если ее длина равна 40,2 нм.

4. Какие классы выделяют среди белков в соответствии с представительством в составе их молекул α -спиралей и β -структур?

Тема 2. Ферменты, классификация, механизм действия

1 вариант

1. Напишите химические формулы коферментов-энзимов синтетазы высших жирных кислот и дайте понятие мультиэнзимного комплекса. Назовите классы и подклассы названных ферментов.
2. Дайте схему механизма действия ацетилхолинэстеразы. Укажите значение данного процесса, определите класс и подкласс фермента.
3. Приведите схемы конкурентного и неконкурентного ингибирования ферментов, используя конкретные примеры. Определите классы приведенных ферментов.
4. Дайте схему механизма действия пиридоксальфермента в реакции переаминирования аланина с щавелевоуксусной кислотой. Укажите класс и подкласс фермента.

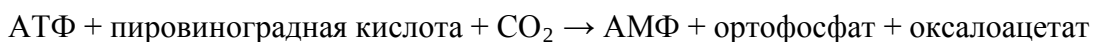
2 вариант

1. При действии азотистой кислоты на НАД происходит дезаминирование адениновой части молекулы с образованием гипоксантинового производного без дальнейшего изменения молекулы НАД. Напишите уравнение этой реакции и объясните, коферментом какого класса и подкласса ферментов является НАД.
2. Фермент лактатдегидрогеназа окисляет молочную кислоту в пировиноградную. Покажите с помощью уравнения данной реакции механизм действия кофермента НАД.
3. β -Оксибутиратдегидрогеназа окисляет β -D-оксимасляную кислоту (переноса водород на кофермент НАД) в ацетоуксусную кислоту. Напишите уравнение этой реакции, объясните механизм действия кофермента.
4. Янтарная кислота окисляется флавопротеидом (с коферментом ФАД) до фумаровой кислоты. Напишите полное уравнение этой реакции. Определите класс и подкласс названного фермента и объясните механизм его действия.

3 вариант

1. Напишите полное уравнение реакции:
$$\text{CoA}-\text{S}-\underset{\substack{| \\ \text{CH}_3}}{\text{C}}=\text{O} + \text{глутаминовая кислота} \rightarrow \text{CoA}-\text{SH} + \text{N-ацетилглутаминовая кислота}$$

Укажите класс и подкласс фермента, имеющего коферментом коэнзим-А.
2. Под влиянием фермента фосфоглицератфосфомутазы 2-фосфо-D-глицерат превращается в 3-фосфо-D-глицерат. Напишите схему этого превращения и укажите класс и подкласс фермента, ускоряющего данный процесс.
3. Пируваткарбоксилаза катализирует реакцию:



Напишите уравнение этой реакции и укажите класс и подкласс фермента, ускоряющего процесс.

4. Напишите уравнения реакций, в которых участвуют в качестве коферментов тиаминпирофосфат, липоат, пиридоксальфосфат.

**Тема 3. Нуклеиновые кислоты, общая характеристика.
Уровни организации ДНК. Виды и уровни организации всех видов РНК**

1 вариант

1. Дайте общую характеристику третичной структуре ДНК.
2. Рассчитайте количество нуклеотидных пар в отрезке двойной спирали ДНК длиной 1 мкм, находящейся в β -форме.
3. Составьте комплементарную цепь нуклеотидов, если имеется фрагмент состава: ТТАГЦЦГАТТГА.
4. Напишите формулы:
 - а) гипоксантина
 - б) 7-метилгуанозина
 - в) дезоксицитидина

2 вариант

1. Дайте характеристику вторичной структуре тРНК.
2. Вычислите, на сколько мкм изменится длина фрагмента ДНК, M_r которого равна 1 000 000, если из В-формы он перейдет в А-форму?
3. Составьте комплементарную цепь нуклеотидов, если имеется фрагмент: ААГЦТГГЦЦАА.
4. Напишите формулы:
 - а) 6-N-метилцитозина
 - б) 2-N-метилгуанина
 - в) ксантина.

3 вариант

1. Дайте характеристику первичной структуре мРНК.
2. тРНК^{вал} содержит 77 нуклеотидных остатков в молекуле. Акцепторный конец содержит 7 п. н., спирализованная область антикодонной петли содержит 5 п. н.. «Псевдоуридиновая» петля включает 5 п. н., в спиральной части дигидроуридиновой петли содержится 3 п. н.. Рассчитайте в % долю нуклеотидных остатков, находящихся в биспирализованных областях молекулы тРНК^{вал} и поддерживающих ее структуру.
3. Напишите комплементарную цепь, если имеется фрагмент: ГАЦТТЦАГ.
4. Напишите формулы:
 - а) 5-оксиметилурацила
 - б) оксикарбонильные и циклические формулы Д-рибозы и Д-2-дезоксирибозы
 - в) дигидроуридина.

Тема 4. Углеводы

1 вариант

1. Дайте характеристику полиозам.
2. Напишите схему образования 4-(α -D-глюкопиранозидо)-глюкозы. Какие еще названия имеет данный дисахарид?
3. Как реагирует сахароза с избытком уксусного ангидрида?
4. Характеристика гликогена, характеристика типов гликозидных связей в молекуле гликогена.

2 вариант

1. Дайте характеристику невосстанавливающим дисахаридам
2. Способна ли мальтоза к таутомерии? Проявляет ли мутаротацию?
3. Напишите схему взаимодействия лактозы с избытком иодистого метила в присутствии окиси серебра.
4. Дайте характеристику фракциям крахмала. Напишите фрагмент структуры линейного полимера.

3 вариант

Укажите полисахариды с неразветвленной цепью.

1. Напишите схему гидролиза лактозы. Укажите в какой среде легче гидролизуются олигосахариды.
2. Напишите схему гидролиза полностью метилированной мальтозы, используя формулу Хеурзса; назовите продукты.
3. Укажите, чем отличается строение амилопектина от строения амилозы.

Тема 5. Липиды

1 вариант

1. Мононенасыщенной жирной кислотой является:

- а) линолевая
- б) стеариновая
- в) олеиновая
- г) миристиновая
- д) линоленовая

2. Указать, каким свойством не обладают природные высшие жирные кислоты:

- а) являются монокарбоновыми
- б) содержат четное число углеродных атомов
- в) двойную связь обычно содержит между 9 и 10 углеродными атомами
- г) ненасыщенные кислоты имеют транс-конфигурацию
- д) нерастворимы в воде

3. Назвать триацилглицерол:

- а) 1-стеароил, 2-олеоил, 3-линолоилглицерол
- б) 1-мирестеноил, 2-линоил, 3-олеиноилглицерол
- в) 1-пальмитоил, 2-нервоноил, 3-линоленоилглицерол
- г) 1-лигноцерил, 2-олеоил, 3-линоленоилглицерол
- д) 1-пальмитоил, 2-олеоил, 3-линоленоилглицерол

2 вариант

1. Назвать глицерофосфолипид:

- а) фосфатидилглицерол
- б) фосфатидная кислота
- в) ацетальфосфатид
- г) фосфатидилинозитол
- д) фосфатидилэтаноламин

2. Установить соответствие:

кислота

- 1) арахидоновая
- 2) пальмитиновая
- 3) олеиновая
- 4) стеариновая
- 5) линоленовая

свойства, особенности

- а) в жире человека содержится в наибольшем количестве
- б) имеет наиболее высокую температуру плавления
- в) имеет наиболее низкую температуру плавления
- г) должна поступать в организм человека с пищей
- д) содержит одну ненасыщенную связь

3. Установить соответствие:

компонент фосфолипида

- 1) неполярная частица фосфолипида
- 2) полярная частица фосфолипида

название

- а) фосфорная кислота
- б) диацилглицеро-
- в) холин
- г) этаноламин
- д) инозитол

4. Сфингофосфолипиды и гликолипиды содержат общий компонент:

- а) глицерол
- б) холин
- в) углевод
- г) сфингозин
- д) фосфорную кислоту

3 вариант

1. Наибольшее количество сфинголипидов содержится в мембранах клеток:

- а) жировой ткани
- б) нервной ткани
- в) селезенки
- г) легких

2. Церамид представляет собой:

- а) N-ацетилнейраминовую кислоту
- б) N-ацилсфингозин
- в) N-ацетилглюкозамин
- г) олигосахарид

3. Олигосахариды и аминосахара входят в состав:

- а) цереброзидов
- б) кардиолипинов
- в) сфингомиелинов
- г) стероидов
- д) ганглиозидов

4. Стероиды являются производными:

- а) фенантрена
- б) цикlopентана
- в) цикlopентанпергидрофенантрена
- г) пергидрофенантрена
- д) протопорфирина

Тема 6. Обмен углеводов

2 вариант

1. Установите сходство и различие между фосфолизом и гидролизом полисахаридов. Приведите примеры.

2. Каковы пути распада пировиноградной кислоты в организме в анаэробных и аэробных условиях? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

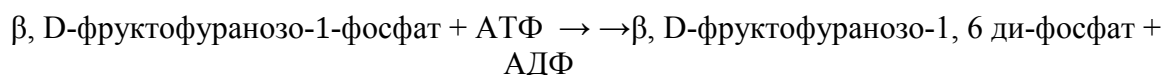
3. Выясните, на каких этапах цикла три- и дикарбоновых кислот происходит высвобождение окисленных углеродных атомов ацетильных остатков. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

4. Покажите значение метаболитов апотомического распада моносахаридов в липидном и нуклеиновом обмене. Напишите полные уравнения реакций, укажите ферменты, ускоряющие соответствующие этапы превращения.

3 вариант

1. Установите взаимосвязь глиоксилатного цикла и цикла три- и дикарбоновых кислот. Покажите соответствующими уравнениями реакций роль ацетил-КоА в указанных процессах.

2. Фермент фосфофруктоиназа ускоряет превращение:



Напишите полное уравнение реакции и укажите, в каком процессе эта реакция является начальным этапом.

3. Напишите уравнения реакций фосфорилирования АДФ на уровне субстрата при распаде моносахаридов по дихотомическому пути.

4. Покажите значение метаболитов цикла трикарбоновых кислот и дикарбоновых кислот в общем обмене веществ. Напишите соответствующие химические уравнения реакций.

4 вариант

1. При фотосинтетическом биосинтезе моносахаридов происходит превращение 3-фосфоглицериновой кислоты в 3-фосфоглицериновый альдегид. Помня, что данное превращение представляет собой обращение соответствующего этапа дихотомического распада глюкозы, напишите полные уравнения реакций с указанием ферментов, ускоряющих эти процессы.
2. Укажите, в чем отличие дихотомического пути распада углеводов от апотомического. Найдите пути взаимного перехода одного из них в другой. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
3. Назовите донаторов гликозильных остатков при биосинтезе полисахаридов. Ответ подтвердите примерами.
4. используя схему превращений метаболитов в цикле три- и дикарбоновых кислот, найдите этапы дегидрирования метаболитов. Напишите химические уравнения реакций и, учитывая особенности передачи энергии на синтез АТФ через систему дыхательных ферментов, подсчитайте число синтезированных молекул АТФ за один цикл превращения.

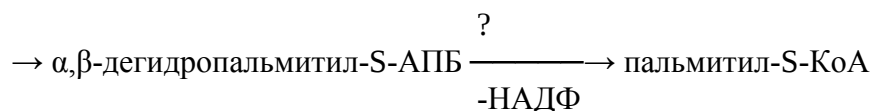
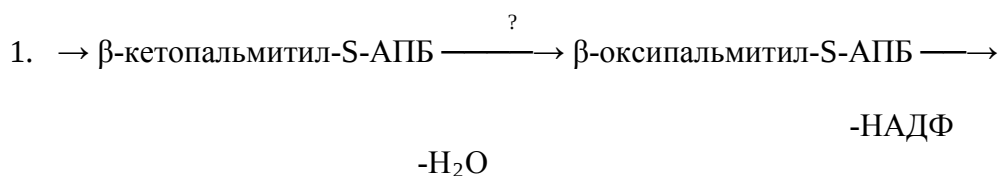
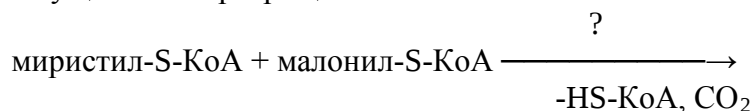
Тема 7. Обмен липидов

2 вариант

1. Высшие жирные кислоты разрушаются преимущественно путем β -окисления. Осуществите ступенчатый ферментативный распад пальмитолеиновой кислоты указанным способом. Назовите промежуточные продукты и ферменты, ускоряющие процесс.
2. Моноглицеридным путем осуществите биосинтез α, α -дипальмито- β -стеарина. Отметьте преимущество данного типа биосинтеза перед фосфатидным.
3. Осуществите биосинтез серинфосфатида. Напишите полные уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие эти процессы.
4. Напишите уравнения гидролиза пальмитоэргостерида и стеароситостерида. Дайте названия ферментам, ускоряющим реакции. Укажите, в каких организмах возможно присутствие данных стеридов.

3 вариант

1. Линолевая кислота разрушается путем β -окисления. Напишите уравнения реакций ступенчатого ферментативного распада линолевой кислоты. Назовите метаболиты и ферменты, катализирующие реакции.
2. В биосинтезе пальмитиновой кислоты одной из промежуточных стадий является превращение: капронил-S-CoA $\rightarrow$ каприл-S-CoA. Напишите уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие эти процессы.
3. Осуществите превращения в соответствии со схемой:



Назовите ферменты.

4. Осуществите биосинтез мевалоновой кислоты из ацетил-S-CoA. Какова роль мевалоновой кислоты в биосинтезе стеридов?

4 вариант

1. HS-CoA необходим для активирования высших жирных кислот. Укажите пути его высвобождения в организме животных и напишите соответствующие уравнения реакций.

2. В биосинтезе стеариновой кислоты одной из промежуточных стадий является превращение: каприл-S-CoA → капринил-S-CoA. Напишите уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие эти процессы.
3. Завершающим этапом биосинтеза церотиновой кислоты является превращение: лигноцерил-S-CoA → церотил-S-CoA. Напишите уравнения реакций и назовите ферменты, ускоряющие эти процессы.
4. Рассчитайте количество синтезированных молекул АТФ при деструктивном распаде пальмитил-S-CoA.

Тема 3. Витамины, роль ви

2 вариант

1. Установить соответствие:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. цианкобаламин | а) алкилированное производное нафтохинона |
| 2. убихинон | б) N,N-диметилглицил-6-глюконовая кислота |
| 3. филлохинон | в) производное диметоксибензохинона |
| 4. викасол | г) содержит восстановленные пиррольные кольца, диметилбензимидазол |
| 5. пангамовая кислота | д) гидросульфитное соединение метилнафтохинона |

2. Коферментом дрожжевой пируватдекарбоксилазы является:

- а) пиридоксальфосфат
- б) тиаминпирофосфат
- в) никотинамид
- г) рибофлавин
- д) тетрагидрофолиевая кислота

3. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:

- а) филлохинон
- б) викасол
- в) холекальциферол
- г) ретинол
- д) токоферол

4. Для нормального световосприятия необходим:

- а) ретинол
- б) токоферол
- в) рибофлавин
- г) пиридоксаль
- д) биотин

3 вариант

1. Антигеморрагическим действием обладает витамин:

- а) эргокальциферол
- б) ретинол
- в) филлохинон
- г) рутин
- д) аскорбиновая кислота

2. В реакциях карбоксилирования принимает участие:

- а) тиамин
- б) рибофлавин
- в) биотин
- г) пантотеновая кислота
- д) карнитин

3. В животном организме из триптофана синтезируются:

- а) амид никотиновой кислоты
- б) рибофлавин
- в) пантотеновая кислота
- г) викасол
- д) токоферол

4. При авитаминозе В1 нарушается функционирование следующих ферментов:

- а) аминотрансферазы
- б) пируватдегидрогеназы
- в) пируваткарбоксилазы
- г) глутаматдегидрогеназы
- д) транскетолазы

4 вариант

1. В состав коферментов пируватдегидрогеназного комплекса входят витамины:

- а) тиамин
- б) пиридоксин
- в) филлохинон
- г) рибофлавин
- д) цианкобаламин

2. В реакциях трансметилирования принимают участие витамины:

- а) рутин
- б) ретинол
- в) ниацин
- г) фолиевая кислота
- д) пангамовая кислота

3. Составной частью коэнзима А является:

- а) p-аминобензойная кислота
- б) пиридоксин
- в) карнитин
- г) оротовая кислота
- д) пантотеновая кислота

4. На проницаемость капилляров влияет:

- а) никотинамид
- б) рибофлавин
- в) пиридоксин
- г) рутин
- д) пангамовая кислота

Вопросы для собеседования, подготовки к тестированию, зачету и экзамену

1. Современные методы биохимических исследований
2. Современные методы исследования молекулярной биологии
3. Работы в области биохимии А.Я. Данилевского (1839-1923)
4. Работы в области биохимии А.Н. Баха (1857-1946)
5. Работы в области биохимии Ю.А. Овчинникова (1934-1988)
6. Работы по молекулярной биологии Д. Уотсона и Ф. Крика
7. Известные ученые-биохимики - лауреаты Нобелевской премии (П. Нерс, С. Очоа, Д. Уолд и др.)
8. Производные аминокислот – тиреоидные гормоны, коферменты и другие вещества белковой природы
9. Химические свойства аминокислот
10. Сравнительная биохимия и эволюция белков (инсулин, рибонуклеаза).
11. Строение и функции сократительных белков (актин, миозин, тропомиозин, тропонин)
12. Антибиотики – природные пептиды, строение, свойства
13. Ингибиторы белковых функций. Яды и лекарства как ингибиторы ферментов
14. Белки - гормоны: строение и функции инсулина, глюкагона
15. Запасные белки растений. Пищевая и кормовая ценность растительных белков и их использование в народном хозяйстве
16. Биохимические функции витамина А, D, В3, РР
17. Строение и функционирование алкогольдегидрогеназы (Zn^{2+} -содержащего фермента)
18. Строение и функционирование оксидоредуктаз
19. Строение и функционирование трансфераз
20. Строение и функционирование лигаз
21. Строение и функционирование лиаз
22. Строение и функционирование гидролаз
23. Строение и функционирование изомераз
24. История развития представлений о структуре ДНК (Работы Мишера, Эйвери, Чаргаффа, Уотсона, Крика и др.)
25. Повреждения и репарация ДНК