

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
/ Т.Р Змызгова /

«06» сентября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» 08 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» 08 2021 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «03» сентября 2021 года, протокол № 2.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры «Биология»

С.В.Аршевский

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология»

О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С.Н. Синецын

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	94	94
Лекции	32	32
Лабораторные работы	32	32
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	122	122
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	95	95
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	8	8
Лекции	2	2
Лабораторные работы	2	2
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	208	208
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	181	181
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» относится к вариативной части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Общая химия», «Органическая химия», «Введение в биотехнологию».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Инженерная энзимология», «Биокаталитические, биосинтетические, биосенсорные технологии», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Большой практикум по биотехнологии», «Химия биологически активных веществ», «Основы пищевой биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия и молекулярная биология» является углубление знаний о химическом составе клетки, субклеточных структурах и межклеточного матрикса; изучение центральных метаболических путей, в том числе путей передачи наследственной информации и ее реализации; формирования представления о единстве органического мира на молекулярном уровне, взаимосвязи и регуляции химических процессов в природе.

Задачами дисциплины являются «Биологическая химия и молекулярная биология» являются: изучение структуры, физико-химических свойств и биологических функций основных классов химических соединений, входящих в состав организмов, клетки и субклеточных структур; изучение особенностей ферментативного катализа; изучение центральных метаболических путей и превращение энергии в живых системах; освоение методов исследования химического состава биологических объектов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- химические основы жизнедеятельности, включая основные пути и механизмы регуляции метаболизма, биохимические механизмы реализации генетической информации;
- теоретическую и практическую значимость метаболической биохимии, взаимосвязь с другими естественными науками;
- новейшие достижения в области биохимии и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации.

Уметь:

- использовать знания о геноме, структуре белков и нуклеиновых кислот, а также механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации для решения естественнонаучных задач;
- использовать биохимические методы исследований в теоретической и экспериментальной биологии.

Владеть:

- владеть представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии;
- основными приемами исследования метаболических процессов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Предмет биохимии и молекулярной биологии. Химический состав организмов и клеток	2	2	-
	2	Белки. Пептиды	2	3	4
	3	Ферменты	2	3	4
	4	Витамины и коферменты	4	3	4
	<i>Рубежный контроль 1</i>				2
Рубеж 2	5	Нуклеиновые кислоты, обмен нуклеиновых кислот	4	3	6
	6	Обмен белков и превращение аминокислот	4	3	4
	7	Углеводы и их обмен	4	3	4
	8	Липиды и биомембраны. Метаболизм липидов	6	2	6
	9	Биологическое окисление и основы биоэнергетики	2	2	
	10	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ	2	2	
	<i>Рубежный контроль 2</i>				2
Всего:			32	30	32

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Предмет биохимии и молекулярной биологии. Химический состав организмов и клеток	2		
2	Белки. Пептиды			2
7	Углеводы и их обмен		2	
8	Липиды и биомембраны. Метаболизм липидов		2	
Всего:		2	4	2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Предмет биохимии и молекулярной биологии.

Химический состав организмов и клеток

Предмет и раздела биохимии и молекулярной биологии. Методы исследования в биохимии и молекулярной биологии. Значение биохимии и молекулярной биологии для медицины, сельского хозяйства, промышленности. Химический состав организмов и клеток.

Тема 2. Белки. Пептиды

Роль белков в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Элементарный состав белков. Молекулярная масса белков. Аминокислотный состав белков. Строение и классификация аминокислот. Закономерности содержания аминокислот в белках. Способ связи аминокислот в белках. Пептиды. Функции пептидов. Природные пептиды: карнозин, глутатион, грамицидин, вазопрессин, окситоцин, метэнкефалин, эндорфин.

Структура белков. Полипептидная теория строения белков. Первичная структура и видовая специфичность белков. Вторичная структура белка. α -Спираль и ее параметры. β -Структура. Связь первичной и вторичной структур. Степень спирализации. Надвторичные структуры.

Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Ориентация радикалов аминокислот в белках. Динамичность третичной структуры. Домены. Фолдинг. Шапероны.

Четвертичная структура белков. Субъединицы. Протомеры. Взаимодействия между субъединицами. Простые и сложные белки. Простетические группы.

Физико-химические свойства белков. Нативный белок. Денатурация и ренатурация белков. Изоэлектрическая точка белков. Гидролиз белков.

Классификация белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по происхождению, аминокислотному составу, растворимости, функциональной активности. Классификация сложных белков. Характеристика отдельных групп белков.

Тема 3. Ферменты

Каталитическая функция белков. Черты сходства и различий в действии ферментов и катализаторов белковой природы.

Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Апофермент. Кофермент. Простетическая группа. Кофактор. Холофермент. Мономерная и мультимерная структура ферментов. Строение рибонуклеазы панкреатической и лизоцима — представителей ферментов-мономеров. Структура каталазы, глутамат дегидрогеназы и РНК-полимеразы — представителей ферментов-мультимеров. Активный центр. Каталитический и субстратный центры. Строение активного центра у однокомпонентных ферментов. Понятие об аллостерическом центре.

Множественные формы ферментов. Изоферменты. Мультиэнзимные комплексы. Рибозимы.

Свойства ферментов. Механизм действия ферментов. ES, ES' и EP-комплексы.

Основы кинетики ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции. Константа Михаэлиса-Ментен. Уравнение Михаэлиса-Ментен.

Единицы измерения активности и количества ферментов.

Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Необратимое и обратимое ингибирование. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Активаторы ферментов.

Номенклатура и классификация ферментов. Шифры ферментов. Различия ферментного состава органов и тканей. Внутриклеточная локализация ферментов. Применение ферментов.

6

Множественные формы ферментов. Изоферменты. Мультиэнзимные комплексы.

Тема 4. Витамины и коферменты

Общая характеристика витаминов. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Классификация и строение витаминов. Жирорастворимые витамины. (А, Д, Е, К, F), их строение, признаки недостаточности, свойства, роль в обмене веществ. Природные источники. Водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, фолиевая кислота, С, Р, Н), их строение, свойства, признаки недостаточности. Природные источники. Связь между витаминами и ферментами, Коферменты. Строение и роль в обмене веществ коферментов (НАД⁺, НАДФ⁺, ФМН, ФАД, Коэнзим А, тетрагидрофолиевая кислота). Суточная потребность человека в витаминах.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты и обмен нуклеиновых кислот

Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, цитозин, тимин), минорные азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты - (β,Д-рибоза и β,Д-дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды: строение, классификация, номенклатура. Биологическое значение нуклеотидов.

Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК), их биологическая роль, локализация в клетке. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура и последовательности ДНК. Вторичная структура ДНК — двойная спираль, модель Д.Уотсона и Ф.Крика. Комплементарность цепей ДНК. Антипараллельность цепей в молекуле ДНК. Полиморфизм двойной спирали. Упаковка ДНК в ядре. Хроматин. Уровни структурной организации хроматина.

Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Классификация РНК. Сравнительная характеристика основных типов РНК по молекулярной массе, химическому составу и функциям. Структура рибонуклеиновых кислот.

Пути распада нуклеиновых кислот до нуклеотидов. Нуклеазы и их классификация. Рестриктазы. Применение нуклеаз.

Биосинтез дезоксирибонуклеиновых кислот. Репликация. Ферменты и белковые факторы репликации. Этапы репликации. Механизм воспроизведения первичной структуры при биосинтезе ДНК. Нуклеотидилтрансферазная реакция. Лидирующая и отстающая цепи ДНК. Фрагменты Оказаки. Репарация ДНК. Биосинтез ДНК на матрице РНК. Обратная транскриптаза и значение ее открытия.

Биосинтез рибонуклеиновых кислот. Транскрипция. Строение РНК-полимеразы кишечной палочки. Матричная и смысловая цепи ДНК. Транскриптон. Промотор. Терминатор. РНК-предшественники. Процессинг РНК. Сплайсинг.

Тема 6. Обмен белков и превращения аминокислот

Пути распада белков. Частичный и полный гидролиз белков. Характеристика ферментов, обеспечивающих гидролиз белков. Пептидгидролазы. Протеиназы. Пептидазы.

Обмен аминокислот. Транспорт аминокислот через биологические мембраны. Превращения аминокислот по аминогруппе и карбоксильной группе. Ферменты, обеспечивающие реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Превращения аминокислот, связанные с реакциями по радикалу. Обмен аминокислот, как источник биологически-активных веществ (биогенных аминов, витаминов, коферментов, некоторых гормонов). Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл). Новообразование аминокислот в природе. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

Биосинтез белков. Матричная теория биосинтеза белков. Основные этапы биосинтеза. Структура и роль мРНК. Код белкового синтеза. Активирование аминокислот. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз. Кодосомы.

Рибосомы. 70S рибосомы и 80S рибосомы. Строение и свойства рибосом. Субчастицы рибосом, Виды рибосомных РНК и их локализация. Белки рибосом. Аминоацильный и пентидильный центры рибосом.

Трансляция. Этапы трансляции. Инициация. Инициаторная аминоксил-тРНК. Белковые факторы инициации. Активная рибосома. Элонгация и терминация. Транспорт белков через биологические мембраны. Посттрансляционные превращения белков.

Регуляция белкового синтеза.

Тема 7. Углеводы и их обмен

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Классификация моносахаридов. Представители простых углеводов: глицериновый альдегид, диоксиацетон, эритроза, рибоза, дезоксирибоза, рибулоза, ксилулоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза, седогептулоза. Производные моносахаридов: глюкозамин, галактозамин, N-ацетилглюкозамин, глюконовая кислота, глюконовая кислота.

Олигосахариды. Строение и свойства мальтозы, сахарозы, лактозы.

Полисахариды. Гомополисахариды: гликоген, крахмал, целлюлоза, декстраны, хитин и пектиновые вещества, их строение и биологическое значение. Гетерополисахариды. Строение и нахождение в природе гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и гепарина. Гемичеселлюлозы.

Обмен углеводов. Пути распада сложных углеводов. Ферменты гидролиза полисахаридов и олигосахаридов. Фосфоролит Сложных углеводов. Регуляция фосфоролита гликогена.

Метаболизм моносахаридов. Анаэробный распад моносахаридов. Гликолиз. Спиртовое и молочнокислое брожение. Аэробный распад — основной путь катаболизма моносахаридов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса), его реакции и ферменты. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот.

Пентозофосфатный путь обмена углеводов и его биологическая роль.

Глюконеогенез. Биосинтез сложных углеводов. Значение нуклеозиддифосфатсахаров в синтезе сложных углеводов.

Тема 8. Липиды и биомембраны. Метаболит липидов

Общая характеристика и классификация липидов. Простые липиды: жиры, воски, стеролы и стероиды. Сложные липиды — фосфолипиды и гликолипиды. Распространение липидов в природе. Локализация липидов в клетке и их биологические функции.

Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты липидов. Незаменимые жирные кислоты. Простагландины — производные арахидоновой кислоты, их биологическая роль.

Жиры (триглицериды или триацилглицеролы). Строение и свойства жиров. Константы жиров. Воски, их строение и биологическая роль.

Стероиды. Классификация стероидов. Стеролы и стериды. Строение холестерина (холестерина), эргостерола, ситостерола и стигмастерола. Нахождение стеролов в природе и их функции.

Фосфолипиды, химический состав. Строение и биологическая роль глицерофосфолипидов. Сфингофосфолипиды, их строение и локализация. Структура и функции биологических мембран.

Гликолипиды, их состав и строение. Цереброзиды и ганглиозиды.

Обмен триглицеридов (триацилглицеролов). Ферментативный гидролиз жиров. Роль желчных кислот в переваривании жиров. Гидролиз (липолиз) резервных жиров. Характеристика липаз. Регуляция активности липаз. Обмен глицерина, β - и ω -окисление жирных кислот. Локализация β -окисления жирных кислот. Обмен ацетил-КоА.

Биосинтез высших жирных кислот и его локализация в клетке. Ресинтез триглицеридов.

Обмен фосфолипидов. Пути распада фосфолипидов. Фосфолипазы А₁, А₂, С и Д. Биосинтез глицерофосфолипидов, роль ЦТФ в этом процессе. Транспортные формы липидов.

Тема 9. Биологическое окисление и основы биоэнергетики

Общая характеристики и классификация биологического окисления. ксидоредуктазы. Первичные и вторичные дегидрогеназы. НАД⁺ - зависимые дегидрогеназы и НАДФ - зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты. Оксигеназы. Моноксигеназы (гидроксипилазы) и диоксигеназы.

Свободное окисление и его локализация в клетке. Микросомальное окисление. Ключевая роль цитохрома Р-450 в микросомальном окислении.

Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Фосфорилирование на уровне субстрата (субстратное фосфорилирование) и фосфорилирование на уровне электротранспортной цепи митохондрий (окислительное фосфорилирование). Высокоэнергетические соединения (макроэргические соединения). АТФ, ГТФ, 1,3-дифосфоглицерат, фосфоенолпируват, ацетил-КоА, креатинфосфат.

Организация и функционирование дыхательной цепи митохондрий. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы компонентов дыхательной цепи.

Механизм окислительного фосфорилирования. Хемосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования П.Митчелла. Сопрягающие мембраны. Электрохимический протонный потенциал. Строение Н⁺-АТФ — синтазы.

Энергетический эффект распада углеводов. Сопоставление гликолиза и дыхания по энергетическому эффекту. Энергетический эффект распада триглицеридов.

Тема 10. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ

Уровни регуляции процессов жизнедеятельности. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция ферментативных процессов за счет изменения активности ферментов. Ретроингибирование ферментов. Ковалентная модификация ферментов.

Регуляция ферментативных процессов за счет изменения объема синтеза ферментов. Оперонный уровень регуляции.

Гормоны, их химическая природа и биологическая роль. Механизм действия гормонов пептидной и белковой природы. Рецепторы гормонов. Вторичные посредники гормонов. Циклические нуклеотиды (цАМФ и цГМФ), их строение и биосинтез. Роль G-белков в передаче гормонального сигнала. Функции циклических нуклеотидов. Механизм действия стероидных гормонов.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Белки. Пептиды	«Цветные реакции на аминокислоты и белки»; «Разделение аминокислот методом хроматографии распределения на бумаге».	4	2
3	ФЕРМЕНТЫ	«Приготовление ферментных препаратов. Обнаружение ферментов»; «Свойства ферментов».	4	-
4	Витамины и коферменты	«Качественные реакции на жирорастворимые и водорастворимые витамины»; «Количественное определение витаминов».	4	-
5	Нуклеиновые кислоты, обмен нуклеиновых кислот	«Выделение ДРНП и обнаружение ДНК»; «Выделение РНП из дрожжей и определение продуктов их гидролиза»	6	-
6	Обмен белков и превращение аминокислот	«Количественное определение белка в биологическом материале»	4	-
7	Углеводы и их обмен	«Выделение и обнаружение углеводов»	4	-
8	Липиды и биомембраны. Метаболизм липидов	«Определение важнейших констант жиров»; «Обнаружение, состав и свойства липидов»; «Ферментативный гидролиз Ясиров (переваривание жиров)»	6	-
Всего:			32	2

4.4. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Предмет биохимии и молекулярной биологии. Химический состав организмов и клеток	Химический состав организмов и клеток	2	-
2	Белки. Пептиды	Аминокислотный состав белков. Свойства белков	3	-
3	Ферменты Витамины и коферменты	Ферменты	3	-
4	Витамины и коферменты	Витамины и коферменты	3	-
Рубежный контроль № 1			2	
5	Нуклеиновые кислоты, обмен нуклеиновых кислот	Состав и строение нуклеиновых кислот. Матричные синтезы - репликация и транскрипция	3	-
6	Обмен белков и превращение аминокислот	Распад белков и превращения аминокислот	3	-
7	Углеводы и их обмен	Углеводы	3	2
8	Липиды и биомембраны. Метаболизм липидов	Обмен липидов	2	2
9	Биологическое окисление и основы биоэнергетики	Биологическое окисление и основы биоэнергетики	2	-
10	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ	Взаимосвязь основных метаболических путей, уровней и механизмов регуляции обмена веществ	2	-
Рубежный контроль № 2			2	
Всего			30	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных и практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной или практической работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных и практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных и практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным и практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	62	178
Характеристика классов ферментов.	12	35
Строение, свойства, признаки недостаточности, роль в обмене веществ, природные источники конкретных представителей витаминов: А, Д, Е, К, F, В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₅ (РР), В ₆ , В ₁₂ , Р. Н, фолиевая кислота.	12	35
Химическое строение важнейших моносахаридов и их производных: галактозы, фруктозы, маннозы, галактозамин, N-ацетилглюкозамин, галактуроновая кислота.	13	36
Представители олигосахаридов (мальтоза, лактоза, сахароза), их строение и свойства.	13	36
Гормоны гипоталамуса, гипофиза, нейrogормоны, поджелудочной железы, надпочечников, половые, эйкозаноиды - химическая структура, механизм действия, биологическая роль.	12	36
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	15	1
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	14	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к экзамену	27	27
Всего:	122	208

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным и практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
Очная форма обучения								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	0,5 б. за 1 ч. занятия	0,5 б. за 1 ч. занятия	0,5 б. за 1 ч. занятия	13	12	30
	Примечан.	Всего: 16 б. (32 ч. x 0,5)	Всего: 16 б. (32 ч. x 1)	Всего: 13 б. (26 ч. x 0,5)	Аттестация в форме коллоквиума	Аттестация в форме теста		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные, практические работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p style="padding-left: 20px;">- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных и практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной или практической работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике, пропущенной лабораторной или практической работы самостоятельно) – до 2 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль 1 проводится в форме коллоквиума, включающего устное собеседование и работу с заданиями. На рубежный контроль отводится 1 академический час. Рубежный контроль 2 проводится в форме письменного тестирования. На тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 25 и 22 вопросов соответственно.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Экзамен проводится в форме устного собеседования. Вопросы содержатся в экзаменационном билете. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

6.4.1. Задания для рубежного контроля 1 :

1. Аминокислотный состав белков. Строение α -аминокислот, их классификация. Стереонизомерия аминокислот.
2. Физико-химические свойства аминокислот. Амфотерность, образование цвиттерионных структур, изоэлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной, аминогруппе и по радикалу. Цветные реакции на аминокислоты.
3. Определение аминокислотного состава белков. Гидролиз белков, качественное и количественное определение аминокислот в белковых гидролизатах. Закономерности содержания аминокислот в белках.
4. Пептиды. Номенклатура, методы синтеза. Природные пептиды (глутатион, грамицидин С, вазопрессин, окситоцин, мет-энкефалин, карнозин), их строение и функции.
5. Выделение белков из биологического материала. Способы гомогенизации материала. Экстракция белков. Методы фракционирования белков. Очистка белков и оценка их

- гомогенности.
6. Структура белков. Полипептидная теория строения белков. Первичная структура белков и способы её установления.
 7. Вторичная структура. α -Спираль и β -структура. Типы надвторичной структуры.
 8. Третичная структура. Связи, обеспечивающие поддержание третичной структуры. Домены. Шапероны.
 9. Четвертичная структура белков. Эпимолекулы (мультимеры). Субъединицы, Протомеры. Четвертичная структура гемоглобина.
 10. Физико-химические и биологические свойства белков.
 11. Принципы классификации белков. Характеристика групп сложных белков. Каталитические функции белков.
 12. Черты сходства и различий между ферментами и небиологическим и катализаторами. Рибозимы.
 13. Методы выделения и очистки ферментов. Предохранение ферментов от денатурации в процессе выделения. Обнаружение ферментов.
 14. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Апофермент, простетические группы, коферменты и кофакторы.
 15. Активный центр ферментов. Каталитический и субстратный центр. Строение активных центров рибонуклеазы панкреатической, ацетилхолинэстеразы, алкогольдегидрогеназы. Аллостерический центр. Аллостерические ферменты.
 16. Ферменты-мономеры и ферменты-мультимеры. Строение рибонуклеазы из поджелудочной железы, лизоцима, глутаматдегидрогеназы и РНК-полимераз. Мультиэнзимные комплексы. Строение пируватдегидрогеназного комплекса.
 17. Множественные формы ферментов. Изоферменты. Значение исследований изоферментов.
 18. Механизм ферментативного катализа. Стадии ферментативного процесса. ES^- , ES^+ , EP -комплексы. Механизм действия ацетилхолинэстеразы.
 19. Влияние температуры и pH среды на скорость ферментативной реакции. Специфичность ферментов - относительная, абсолютная и стерическая.
 20. Активаторы и ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Аллостерические эффекторы.
 21. Классификация ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов. Номенклатура ферментов. Систематические и рабочие названия ферментов. Шифры ферментов.
 22. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Витамеры. Провитамины.
 23. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К. Строение, свойства, признаки недостаточности, роль в обмене веществ, суточная потребность. Провитамины А, Д₂ и Д₃. Природные источники витаминов А, Д, Е, К.
 24. Водорастворимые витамины: В₁, В₂, В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (PP), В₆, В₁₂, С. Строение, свойства, признаки недостаточности и биохимические функции. Природные источники водорастворимых витаминов, суточная потребность.
 25. Коферменты и простетические группы: ТПФ, НАД, НАДО, ФМП, ФАД, КоА. пиридоксальфосфат, их строение и функции.

6.4.2. Задания для рубежного контроля 2:

1. Установите соответствие

<p>A. Дезоксиаденозинмонофосфат B. Дезокситимидинмонофосфат C. Оба D. Ни один</p>	<p>1. Имеет в своем составе рибозу 2. Содержит пуриновое основание 3. Содержит пиримидиновое основание 4. На 5' - конце пентозы имеют остаток фосфорной кислоты</p>
--	--

2. Выполните «цепное» задание

1. В формировании третичной структуры ДНК принимают участие:
А. ТАТА-фактор Б. Гистоны В. SSB-белки
2. Эти белки имеют суммарный заряд
А. Положительный Б. Отрицательный В. Нейтральный
3. Заряд обусловлен присутствием в белке большого количества:
А. Глу, Асп Б. Лиз, Арг В. Лей, Фен
4. Эти белки входят в состав:
А. Рибосом Б. Нуклеооом В. Репликативного комплекса
5. Образование этих структур способствует:
А. Репликации Б. Компактизации ДНК
В. Повышению отрицательного заряда ДНК Г. Транскрипции

3. Установите соответствие

А. Структурные компоненты рибосом	1. мРНК
Б. Матрица для синтеза белка	2. рРНК
В. Матрица для синтеза мРНК	3. ДНК
	4. т.РНК

4. Выберите утверждение, которое нарушает последовательность событий в ходе репликации:

- 1) При участии ДНК-топоизомеразы и хеликазы образуется репликативная вилка.
- 2) Праймаза синтезирует затравочные праймеры.
- 3) ДНК-лигаза «сшивает» фрагменты Оказаки.
- 4) ДНК-полимераза III катализирует синтез лидирующей и отстающей цепей ДНК
- 5) ДНК-полимераза I вырезает праймеры и заполняет «брешь».

5. Выберите один правильный ответ. ДНК-лигаза:

- 1) Не входит в состав репликативного комплекса.
- 2) Синтезирует фрагменты цепей ДНК.
- 3) «Сшивает» фрагменты Оказаки.
- 4) Катализирует гидролиз 3', 5' -фосфодиэфирной связи.
- 5) Активируется ТАТА-фактором.

6. Выберите один правильный ответ. Фермент теломераза:

- 1) Синтезирует праймер
- 2) Не требует затрат энергии
- 3) Участвует в достройке 5 -концов цепей ДНК
- 4) Неактивен в быстроделющихся клетках
- 5) Удаляет из цепей ДНК минорные нуклеотиды

7. Выполните «цепное» задание:

1. В репликации участвует:
А. ПолиА-полимераза Б. ДНК-полимераза III
В. ДНК-инсертаза Г. Обратная транскриптаза
2. Фермент катализирует образование
А. N-гликозидной связи Б. 3' - 5' -фосфодиэфирной связи
В. 5' -, 5' -фосфодиэфирной связи
3. Связь образуется между
А. Азотистым основанием и дезоксирибозой
Б. 3' - и 5' -концевыми нуклеотидами соседних фрагментов Оказаки
В. 3' -концевым нуклеотидом растущей цепи и последующим нуклеотидом
Г. 5' - концевым нуклеотидом растущей цепи и последующим нуклеотидом
4. Под действием фермента образуется цепь ДНК, которая
А. Идентична матричной цепи
Б. Комплементарна отстающей цепи
В. Подвергается сплайсингу

8. Выберите один правильный ответ. Генетический код

1. Порядок чередования нуклеотидов в ДНК
2. Порядок чередования нуклеотидов в РНК
3. Способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК
4. Триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту
5. Набор генов, определяющий фенотипические признаки

9. Выберите один неправильный ответ. Посттрансляционные модификации белков превращают:

1. Простые белки в фосфопротеины
2. Проферменты в функционально активные ферменты
3. Апопротеины и холопротеины
4. Гемопроотеины и простые белки
5. Несколько протомеров и олигомер

10. Природные моносахариды обладают свойствами:

1. Редуцирующими
2. Окислительными
3. Гидроксимирующими
4. Каталитическими

11. В реакциях расщепления гликогена и образования глюкозо-6-фосфата участвуют ферменты:

1. Глюкокиназа
2. Фосфопротеинкиназа
3. Гликогенфосфорилаза
4. Фосфоглюкокиназа
5. Фосфофруктокиназа

12. При окислительном декарбоксилировании из пирувата образуется:

1. Цитрат
2. α -кетоглутарат
3. Ацетил-коэнзим А
4. Ацетилфосфат
5. Пропионат

13. Основной функцией цикла трикарбоновых кислот является окисление:

1. Пирувата
2. Ацетата
3. Ацетил-коэнзима А
4. Лактата

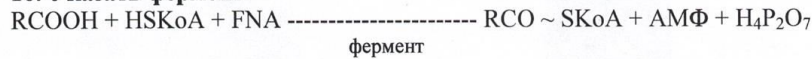
14. Установите соответствие

<i>Процессы</i>	<i>Количество синтезированных молекул АТФ</i>
1) сукцинат \rightarrow оксалоацетат	а) 12
2) ацетил-КоА \rightarrow $2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	б) 15
3) пируват \rightarrow ацетил-КоА + 2CO_2	в) 3
4) пируват \rightarrow $2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	г) 5
5) сукцинат \rightarrow фумарат	д) 2

15. Установите соответствие

<i>Кислота</i>	<i>Свойства, особенности</i>
1) арахидоновая	а) в жире человека находится в наибольшем количестве
2) пальмитиновая	б) имеет наиболее высокую температуру плавления
3) олеиновая	в) имеет наиболее низкую температуру плавления
4) стеариновая	г) должна поступать в организм человека с пищей
5) линоленовая	д) содержит одну ненасыщенную связь

16. Указать фермент:



17. Окисление жирных кислот локализовано ...

1. В цитоплазме
2. В межмембранном пространстве митохондрий
3. В матриксе митохондрий
4. В эндоплазматическом ретикулуме
5. В пероксисомах

18. Йодное число является показателем:

1. Качества природного жира
2. Содержания свободных жирных кислот
3. Эстерифицированных жирных кислот
4. Содержания в жире ненасыщенных жирных кислот

19. Тканевая липаза (триглицеридлипаза) активируется гормонами:

1. Тироксином
2. Глюкагоном
3. Кортизоном
4. Адреналином
5. Инсулином

20. К структурным полисахаридам не относятся ...

1. Хитин
2. Гиалуроновая кислота
3. Целлюлоза
4. Хондроитинсульфат

**6.4.3. Перечень вопросов к промежуточному контролю (экзамену) по дисциплине
«Основы биохимии и молекулярной биологии»**

1. Биохимия, предмет и краткая история развития. Разделы биохимии. Молекулярная биология. Значение биохимии и молекулярной биологии.
2. Белки. Молекулярная масса. Выделение и очистка белков. Обнаружение белков и их количественное определение.
3. Аминокислотный состав белков и методы его определения. Строение и классификация протеиногенных аминокислот.
4. Пептиды. Схема образования пептидов. Природные пептиды, их строение и биологическая роль. Применение пептидов.
5. Полипептидная теория строения белков. Первичная структура белков. Схема установления первичной структуры. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Первичная структура и видовая специфичность белков.
6. Вторичная структура. α -Спираль и ее параметры. β -Структура. Надвторичная структура белков.
7. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающие поддержание третичной структуры. Формирование третичной структуры. Фолдинг. Шаперонины.
8. Четвертичная структура. Субъединицы. Протомеры. Строение гемоглобина.
9. Классификация белков и характеристика отдельных групп белков.
10. Ферменты. Черты сходства и различий между ферментами и небиологическими катализаторами. Выделение ферментов. Предохранение ферментов от денатурации.
11. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Простетические группы. Коферменты. Активный, каталитический, субстратный и регуляторный (аллостерический) центры ферментов. Множественные формы ферментов. Изозимы (изоферменты). Мультиэнзимы. Полифункциональные ферменты.
12. Механизм действия ферментов. ES-комплексы. Механизм действия

- ацетилхолинэстеразы рибонуклеазы панкреатической и аминотрансфераз.
13. Основы ферментативной кинетики. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Меншера, константа Михаэлиса K_m . Влияние температуры и pH среды на скорость ферментативной реакции.
 14. Регуляция ферментативной активности. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение. Аллостерические эффекторы.
 15. Классификация ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов. Номенклатура ферментов. Шифры ферментов.
 16. Оксидоредуктазы. Дегидрогеназы. Коферменты дегидрогеназ. Оксидазы. Оксигеназы. Цитохромы. Цепи оксидоредуктаз.
 17. Гидролазы. Подклассы гидролаз. Представители гидролаз. Значение гидролаз.
 18. Различия ферментного состава органов и тканей. Локализация ферментов в клетке. Применение ферментов.
 19. Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипертитаминозы. Классификация и номенклатура витаминов. Витаминергия. Провитамины. Антивитамины.
 20. Витамины и коферменты. Строение и роль НАД⁺, НАДФ⁺, ФМН, ФАД.
 21. Коэнзим А и пиридоксальфосфат. их строение и биологическая роль.
 22. Жирорастворимые витамины. Строение. Свойства. Биологическая роль. Природные источники жирорастворимых витаминов.
 23. Водорастворимые витамины: тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота; их строение, свойства, признаки недостаточности, биохимические функции, природные источники
 24. Характеристика витаминов РР (В₃). В₆ (пиридоксин), В₁₂. Строение. Признаки недостаточности. Биологические функции. Природные источники.
 25. Характеристика витаминов: аскорбиновой кислоты, биотина, фолиевой кислоты; их строение, признаки недостаточности, роль в обмене веществ, природные источники.
 26. Пуриновые и пиримидиновые основания, их строение и нахождение в природе.
 27. Нуклеотиды и нуклеотиды. Строение нуклеозидмонофосфатов, нуклеозиддифосфатов и нуклеозидтрифосфатов. Биологическое значение нуклеотидов.
 28. Циклические нуклеотиды цАМФ и цГМФ. Строение и биохимические функции.
 29. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Биологическая роль ДНК. Локализация в клетке. Молекулярная масса ДНК. Нуклеотидный состав Правила Е.Чаргаффа.
 30. Первичная структура ДНК. Уникальные, умеренноповторяющиеся и высокоповторяющиеся последовательности.
 31. Вторичная структура ДНК- двойная спираль ДНК. Модель Уотсона-Крика. Комплементарность цепей ДНК. Антипараллельность цепей в молекуле ДНК. Полиморфизм двойной спирали.
 32. Упаковка ДНК в ядре. Хроматин. Уровни структурной организации хроматина.
 33. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Классификация РНК. Сравнительная характеристика основных типов РНК по молекулярной массе, химическому составу и функциям. Структура рибонуклеиновых кислот.
 34. Пути распада нуклеиновых кислот до нуклеотидов. Нуклеазы и их классификация. Строение рибонуклеазы панкреатической. Рестриктазы, Применение нуклеаз.
 35. Биосинтез ДНК, Репликация. Ферменты и белковые факторы репликации. Этапы биосинтеза ДНК. Механизм воспроизведения первичной структуры при биосинтезе ДНК. Лидирующая и отстающая цепи ДНК. Фрагменты Оказаки.
 36. Биосинтез ДНК на матрице РНК. Обратная транскриптаза и значение ее открытия.
 37. Биосинтез РНК. Транскрипция. Строение РНК-полимеразы кишечной палочки. Матричная и смысловая (нематричная) цепи ДНК. Транскриптон. Промотор. Терминатор. Локализация биосинтеза РНК в клетке.
 38. РНК- предшественники. Процессинг РНК. Сплайсинг. Регуляция биосинтеза РНК.
 39. Пути распада белков. Протеолитические ферменты, их классификация. Проферменты. Ограниченный протеолиз и его значение.

40. Обмен аминокислот. Превращения аминокислот по аминогруппе и карбоксильной группе.
41. Превращения аминокислот, связанные с реакциями по боковому радикалу, Обмен аминокислот, как источник биологически активных веществ.
42. Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания аммиака. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл).
43. Биосинтез аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
44. Матричная теория биосинтеза белков. Структура и роль матричных РНК (мРНК). Код белкового синтеза.
45. Биосинтез белков. Активирование аминокислот. Характеристика транспортных РНК (тРНК) и аминоацил-тРНК-синтетаз.
46. Строение и свойства рибосом. Классы рибосом. Субчастицы рибосом. Химический состав рибосом. Центры рибосом.
47. Биосинтез белка в рибосоме (трансляция). Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы трансляции.
48. Посттрансляционная модификация белков.
49. Регуляция биосинтеза белков.
50. Олигосахариды. Строение и распространение в природе сахарозы, лактозы и мальтозы. Распад олигосахаридов. Биосинтез сахарозы.
51. Полисахариды. Строение, свойства, биологические функции крахмала, гликогена и хитина.
52. Полисахариды — целлюлоза, гемицеллюлоза и пектины. Нахождение в природе, строение и биологическое значение.
53. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин: нахождение в природе, строение и биологическое значение.
54. Пути распада полисахаридов. Ферменты, обеспечивающие гидролиз полисахаридов. Фосфолиз гликогена и его регуляция.
55. Гликолиз. Реакции и ферменты гликолиза. Биологическое значение анаэробного гликолиза.
56. Спиртовое брожение. Реакции и ферменты спиртового брожения. Черты сходства и различия спиртового брожения и гликолиза.
57. Аэробный распад глюкозы. Этапы аэробного распада. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Строение пируват-дегидрогеназного комплекса.
58. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты или цикл Кребса). Реакции и ферменты цикла. Биологическое значение цикла Кребса.
59. Пентозофосфатный цикл превращения углеводов (апомический путь). Реакции и ферменты пентозофосфатного пути и его биологическое значение.
60. Глюконеогенез. Реакции, ферменты и энергетическое обеспечение глюконеогенеза.
61. Биосинтез полисахаридов. Трансгликозилирование. Роль нуклеозидифосфосахаров. Биосинтез разветвленных полисахаридов.
62. Общая характеристика липидов. Классификация липидов. Биологическая роль липидов. Транспортные формы липидов.
63. Триглицериды (жиры). Строение триглицеридов. Ферментативный гидролиз жиров. Роль желчных кислот в переваривании жиров. Регуляция активности липазы.
64. Биосинтез триглицеридов. Фосфатидные кислоты. Синтез жиров.
65. Высшие жирные кислоты липидов. Окисление высших жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты и их значение.
66. Биосинтез высших жирных кислот. Характеристика ферментов, обеспечивающих биосинтез высших жирных кислот.
67. Фосфолипиды. Строение, свойства. Биологические функции фосфолипидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Пути распада фосфолипидов. Фосфолипазы А₁, А₂, С, Д.
68. Стероиды. Классификация стероидов. Стероиды. Строение, свойства и биологические функции холестерина.
69. Гликолипиды и воски. Строение, свойства. Биологическая роль.

70. Высокоэнергетические соединения, их строение, пути образования, биологическое значение.
71. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Строение АТФ, свойства и биологические функции АТФ. Пути образования АТФ. Фосфорилирование АДФ на уровне субстрата.
72. Биосинтез АТФ на уровне электронтранспортной цепи (окислительное фосфорилирование). Строение электронтранспортной цепи митохондрий. Окислительно-восстановительные потенциалы компонентов электронотранспортной цепи. Сопряжение Окисления с фосфорилированием. АДФ на уровне электронотранелортной цепи. Хемиосмотическая гипотеза Митчелла. Электрохимический потенциал $\Delta\mu\text{H}^+$. Протонная АТФ-синтаза (H^+ -АТФаза).
73. Гормоны, их классификация и механизм действия. Рецепторы гормонов. Вторичные посредники гормонов. Роль G-белков в передаче гормонального сигнала. Применение гормонов.
74. Гормоны пептидной природы. Либерины и статины, Окситоцина и вазопрессин. Эндорфины и энкефлины. Пиокагон. Гастрин.
75. Гормоны белковой природы. Строение, функциональная активность гормона роста и инсулина.
76. Гормоны мозгового вещества надпочечников (катехоламины). Строение, биосинтез, и функциональная активность адреналина.
77. Гормоны щитовидной железы, их строение, функциональная активность.
78. Стероидные гормоны. Строение, функциональная активность и механизм действия стероидных гормонов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Анисимов А. А. Основы биохимии / А.А.Анисимов. М.: Высшая школа, 1987.
2. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Т.Л.Ауэрман, Т.Г.Генералова, Г.М.Суслинок. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.- Режим доступа URL: <https://znanium.com/catalog/product/363737>.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия / В. П. Комов, В.Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004.
4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера.- Т.1: Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс]/ Д.Нельсон, М.Кокс.- М.: Лаборатория знаний, 2020.- 749 с.- Режим доступа URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093047>.
5. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера.- Т.2: Биоэнергетика и метаболизм[Электронный ресурс]/ Д.Нельсон, М.Кокс.- М.: Лаборатория знаний, 2020.- 691 с.- Режим доступа URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093049>.
6. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера.- Т.3: Пути передачи информации [Электронный ресурс]/ Д. Нельсон, М. Кокс.- М.: Лаборатория знаний, 2020.- 451 с.- Режим доступа URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093051>.
7. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. М., 1999.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Брухман Э. Э. Прикладная биохимия / Э. Э. Брухман. М: Наука. 1981.
2. Досон Р. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Элиот, К. Джонс. М.: Мир, 1991.
3. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем. М: Мир, 2000.
4. Коничев А. С. Биохимия и молекулярная биология. Словарь терминов / А. С. Коничев, Г. А.Севастьянова. М.: Дрофа, 2008.
5. Марри Р. Биохимия человека / Р. Мари, Д. Греннер, П. Мейс, В. Родуэлл. М.: Мир, 1993, Т.1-2.
6. Мецлер Д. Биохимия / Д. Мецлер. М.: Мир, 1980, Т. 1-3.
7. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.
8. Практикум по биохимии / Под ред. Е. С. Северина и Г. А. Соловьевой. М.: МГУ, 1989.
9. Спирин Л. С. Молекулярная биология. Структура рибосом и биосинтез белка / Л. С. Спирин. М.: Высшая школа, 1986.
10. Страйер Л. Биохимия / Л. Страйер. М.: Мир, 1985.
11. Уайт А. Основы биохимии / А.Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит, Р. Хилл, И. Леман. М.: Мир, 1981, Т. 1-3.
12. Цыганов А.Р. Биохимия / А.Р. Цыганов, И.В. Сучкова, И.В. Ковалева. М.: ИВЦ Минфина, 2007.
13. Шамин А. Н. История биологической химии. Формирование биохимии / А.Н. Шамин. М.: КомКнига, 2006.
14. Элиот В. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот. М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2002.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Молекулярная биология [Электронный ресурс]/ Т.А. Невзорова, Казань, КФУ. Режим доступа: URL: <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=342> (14.04.2020).
2. Биохимия: Учебник для вузов / Под ред. Е. С. Северина. М.: ГЭОТАРМедиа, 2006.
3. Митякина, Ю. А. Биохимия: учеб. пособие [Электронный ресурс]/ Ю.А.Митякина.-М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017.- 113 с.- Режим доступа URL: <https://znanium.com/catalog/product/548297>.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb – биохимическая классификация и номенклатура. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
2. www.chemport.org – Научные издания в области биохимии, химии и смежных наук.
3. www.febs.org – Официальный сайт Федерации европейских биохимических обществ.
4. www.molbiol.ru – Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.
5. www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank и www.swissprot.com – База данных по всем первичным структурам белков в свободном доступе.
6. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – Лучшие обзорные статьи по биохимии в журнале “Annual Review of Biochemistry” можно найти на сайте.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы биохимии и молекулярной биологии»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 5 (очная форма обучения),
5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Структура, физико-химические и биологические свойства основных классов химических соединений клетки. Молекулярные основы биокатализа, метаболизма, иммунитета, нейроэндокринной регуляции. Молекулярные механизмы наследственности. Пути превращения энергии в живой природе.