

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.05.2026 10:00:07

Уникальный идентификатор документа:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b0c399d

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета
естественных наук

« 24 » 03 2025 г.

/Лялина И.Ю./

Согласовано

и.о. декана медицинского факультета

« 24 » 03 2025 г.

/Максимов А.В./

Рабочая программа дисциплины

Биохимия

Специальность

31.05.02 Педиатрия

Квалификация

Врач-педиатр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 24 » 03 2025 г. № 6

Председатель УМКом
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 24 » 02 2025 г. № 8

Зав. кафедрой
/Васильев Н.В./

Москва

2025

Автор-составитель:
Дроганова Татьяна Сергеевна, старший преподаватель
кафедры теоретической и прикладной химии;
Поликарпова Людмила Викторовна,
ассистент кафедры теоретической и прикладной химии,
Тишина Екатерина Александровна,
ассистент кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12.08.2020 г. № 965.

Дисциплина входит в модуль «Модуль профильной направленности» в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Содержание

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование системных знаний о химическом составе, молекулярных процессах и метаболизме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ, их действии на обменные процессы.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания о структурной организации основных биомакромолекул клетки и связи структуры молекул с их специфическими функциями;
- сообщить знания в области обмена веществ и энергии в организме, особенностей распада и синтеза основных классов органических соединений (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов), представленных в живой природе;
- сформировать знания в области взаимосвязи обменов веществ в организме и уровнях регуляции обмена веществ, роли биологически активных соединений (гормонов, антибиотиков и др.) и макроэргических соединений в процессах метаболизма;
- сформировать знания о молекулярных основах биоэнергетики и обмена веществ, путях ферментативного превращения лекарственных веществ в организме;
- сформировать знания о молекулярных механизмах развития заболеваний, принципах биохимической диагностики заболеваний, применении методов биохимии в производстве и анализе лекарственных средств;
- сформировать знания методологии биохимических исследований, базовых биохимических методов, позволяющих определять содержание компонентов белкового, углеводного, липидного обмена, продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологическом материале.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Модуль профильной направленности» в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина опирается на знания, полученные в результате освоения таких дисциплин как: «Нормальная анатомия человека», «Биология», «Химия», «Гистология, эмбриология, цитология».

Освоение курса «Биохимия» необходимо для изучения дисциплин: «Нормальная физиология», «Микробиология, вирусология», «Иммунология», «Фармакология», «Патофизиология, клиническая патофизиология», «Клиническая фармакология», «Лабораторная диагностика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180

Контактная работа:	92,5
Лекции	32
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	42
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,5
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,3
Зачёт	0,2
Самостоятельная работа	70
Контроль	17,5

Форма промежуточной аттестации – зачет в 3 семестре и экзамен в 4 семестре на 2 курсе.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
Раздел 1. Введение в биологическую химию. Химический состав организмов.	-	-	2
Раздел 2. Структура и функции белков.	2	2	6
Раздел 3. Энзимология.	2	-	8
Раздел 4. Витамины.	-	2	4
Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот.	2	-	4
Раздел 6. Обмен нуклеотидов.	2	-	6
Раздел 7. Матричные биосинтезы. Основы молекулярной генетики.	2	2	8
Раздел 8. Обмен аминокислот.	2	-	6
Раздел 9. Обмен углеводов.	2	2	8
Раздел 10. Обмен липидов.	2	2	8
Раздел 11. Биохимия межклеточного матрикса.	2	2	4
Раздел 12. Строение и функции биологических мембран.	2	2	4
Раздел 13. Энергетический обмен.	2	-	4
Раздел 14. Гормональная регуляция обмена веществ.	2	-	6
Раздел 15. Обезвреживание токсических веществ в организме.	2	-	4
Раздел 16. Метаболизм гема и обмен железа.	2	-	4
Раздел 17. Биохимия крови.	2	2	6
Раздел 18. Онкогенез.	2	-	4
Итого	32	16	48

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол иче ств	Формы самостоятел ьной работы	Методиче ское обеспечен	Формы отчетнос ти
------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------------------------	-------------------------------	-------------------------

		о час ов		ие	
Раздел 1. Введение в биологическую химию. Химический состав организмов.	Предмет и задачи биологической химии. Взаимосвязь биохимии с генетикой, молекулярной биологией и медициной. Основные структурно-функциональные компоненты клеток. Понятие о главных биогенных элементах, их роли в построении и функционировании биологических структур. Содержание нуклеиновых кислот, белков, углеводов, липидов, минеральных веществ и других соединений в организме человека.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 2. Структура и функции белков.	Строение и свойства протеиногенных аминокислот. Пептидные связи. Структурная организация белковой молекулы. Фолдинг белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Многообразие белков. Физико-химические свойства белков и методы их выделения. Изменения белкового состава организма.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 3. Энзимология.	Общая характеристика ферментов как катализаторов биологической природы. Классификация и номенклатура ферментов. Кофакторы и коферменты.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	<p>Механизм действия ферментов. Основы кинетики ферментативных реакций. Ингибирование ферментативной активности. Регуляция метаболических процессов. Энзимопатии. Применение ферментов в медицине.</p>				
Раздел 4. Витамины.	<p>Классификация витаминов. Гипо- и гипервитаминозы. Авитаминозы. Синергисты и антагонисты. Антивитамины.</p>	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот.	<p>Структурная организация ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в клетке.</p>	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 6. Обмен нуклеотидов.	<p>Расщепление нуклеиновых кислот пищи в ЖКТ. Метаболизм пуриновых нуклеотидов. Метаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты. Механизм действия противовирусных и противоопухолевых препаратов на ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.</p>	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	в.				
Раздел 7. Матричные биосинтезы. Основы молекулярной генетики.	Репликация. Репарация. Транскрипция. Трансляция. Ингибиторы матричного биосинтеза. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот. Механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Наследственные заболевания. Использование ДНК-технологий в медицине.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 8. Обмен аминокислот.	Источники аминокислот в клетках. Расщепление (переваривание) белков. Катаболизм аминокислот. Обмен аммиака. Пути обмена безазотистого остатка аминокислот. Биосинтез заменимых аминокислот. Азотсодержащие производные аминокислот. Заболевания, связанные с нарушением обмена аминокислот.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 9. Обмен углеводов.	Строение и функции углеводов. Переваривание углеводов. Механизм трансмембранного переноса моносахаридов в клетки. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Метаболизм глюкозы. Метаболизм гликогена и его регуляция. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	печени. Регуляция содержания глюкозы в крови. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы.				
Раздел 10. Обмен липидов.	Структура, классификация и функции основных липидов организма человека. Переваривание и всасывание липидов пищи. Хиломикроны – транспортная форма экзогенных жиров. Обмен ТАГ. Обмен жирных кислот и кетонных тел. Эйкозаноиды. Обмен и функции фосфолипидов. Обмен и функции холестерина. Перекисное окисление липидов: роль в патогенезе повреждений клетки.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 11. Биохимия межклеточного матрикса.	Коллаген. Эластин. Гетерополисахариды межклеточного матрикса. Специализированные белки межклеточного матрикса. Структурная организация межклеточного матрикса.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 12. Строение и функции биологических мембран.	Разнообразие, строение и состав мембран. Функции мембран. Транспорт веществ через мембраны. Участие мембран в межклеточных взаимодействиях. Трансмембранная	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	передача сигнала.				
Раздел 13. Энергетический обмен.	Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная ЦПЭ. Окислительное фосфорилирование. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и синтеза АТФ. Ингибиторы тканевого дыхания. Специфические и общий пути катаболизма (ОПК). Гипоэнергетические состояния. Образование АФК в ОПК.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 14. Гормональная регуляция обмена веществ.	Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Строение, синтез и биологическое действие гормонов. Регуляция обмена основных энергоносителей. Изменения метаболизма и гормонального статуса при сахарном диабете. Регуляция водно-солевого обмена. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Роль гормонов регуляции репродуктивной функции организма. Изменения метаболизма при гипо- и гиперсекреции гормонов.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 15. Обезвреживание токсических веществ в организме.	Механизмы детоксикации ксенобиотиков. Биотрансформация лекарственных веществ. Метаболизм этанола в печени.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

			презентации		
Раздел 16. Метаболизм гема и обмен железа.	Синтез гема и его регуляция. Обмен железа. Катаболизм гемоглобина. Диагностическое значение определения содержания билирубина в биологических жидкостях человека.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 17. Биохимия крови.	Метаболизм эритроцитов. Особенности метаболизма фагоцитирующих клеток. Свертывающая система крови. Белки плазмы крови.	4	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 18. Онкогенез.	Факторы, вызывающие развитие опухолей. Характеристика опухолевых клеток. Онкогены, протоонкогены и гены-супрессоры опухолей. Теория многоступенчатого канцерогенеза на модели рака прямой кишки. Инвазия и метастазирование. Основные принципы диагностики опухолей и лечение онкозаболеваний.	2	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Итого		70			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.

организме человека для решения профессиональных задач

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-5	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма: классы веществ, особенности их структуры и химических свойств, закономерности основных биохимических процессов, происходящих в организме в норме и при патологии.	Устный опрос, лабораторная работа, доклад, реферат	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания реферата
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма: классы веществ, особенности их структуры и химических свойств, закономерности основных биохимических процессов, происходящих в организме в норме и при патологии. Умеет , на основании знаний о биохимических процессах, делать выводы о наличии патологических изменений. Владет навыками сбора биологического материала и проведения биохимического анализа.	Устный опрос, лабораторная работа, доклад, реферат, презентация	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания презентации

Шкала оценивания устного опроса

Показатель	Балл
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1-2
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания лабораторной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-7
Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	2
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	1
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата

Показатель	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	8-10

Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	5-7
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	2-4
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию	0-1

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы докладов

1. Белки, участвующие в детоксикации ксенобиотиков (цитохром P₄₅₀ металлотioneины и др.).
2. Применение ферментов в генной инженерии и биотехнологии.
3. Минорные азотистые основания.
4. Водорастворимые витамины.
5. Жирорастворимые витамины.

Примерные темы для устных опросов

1. Роль фосфолипидов в построении биологических мембран.
2. Исследование состава липопротеинов в медицинской диагностике.
3. Синтез фосфатидов. Роль цитидинфосфатхолина в этом процессе.
4. Классификация гормонов.

Примерные темы презентаций

1. Уровни организации белковой молекулы.
2. Нуклеопротеины. Гистоновые белки.
3. Строение и функции углеводной части гликолипидов и гликопротеинов. Сиаловые кислоты.
4. Фосфорилирование-дефосфорилирование белков как универсальный механизм регуляции активности ферментов.
5. Применение ферментов в медицине.
6. Витамины А, D, Е, К.
7. Витамины группы В.

8. Витамины С и Р. Явление синергизма.

Примерные задания лабораторных работ

1. Изучение методов разделения и идентификации аминокислот.
2. Изучение цветных реакций на белки и аминокислоты.
3. Количественное определение содержания белка в биологических жидкостях.
4. Изучение физико-химических свойств белков. Высаливание и осаждение белков.
5. Изучение методов разделения, выделения и очистки белков (гель-фильтрация, электрофорез).
6. Сложные белки: определение углеводного компонента в гликопротеинах, выделение казеиногена из молока и его гидролиз, определение продуктов гидролиза, качественное определение геминовой группировки гемоглобина.
7. Изучение кинетики ферментативных реакций.
8. Изучение специфичности действия ферментов.
9. Количественное определение активности ферментов.
10. Изучение качественных реакций на витамины.

Примерные темы рефератов

1. Белки-прионы и прионные заболевания.
2. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
3. Явления антагонизма и синергизма в действии лекарственных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов.
4. Механизм действия антибиотиков.
5. Биохимические функции простагландинов.
6. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функция биогенных аминов.
7. Применение ферментов в медицине.
8. Пептиды – регуляторы поведения.
9. Физиологически активные пептиды мозга.
10. Гормональная регуляция синтеза различных соединений в организме.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
2. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
3. Уровни структурной организации клетки. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Биохимия и медицина.
4. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
5. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков.
6. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулины разных животных).
7. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи.
8. Основы функционирования белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции всех белков. Комплементарность взаимодействия молекул белка с лигандом. Обратимость связывания.

9. Доменная структура и её роль в функционировании белков.
10. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемсодержащего белка – гемоглобина.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Строение и функции белков в организме человека. Физиологически активные пептиды.
2. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Связи, их стабилизирующие. Глобулярные, фибриллярные, трансмембранные белки: особенности строения, примеры. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни.
3. Сложные белки. Классификация, строение, примеры. Строение и функции миоглобина.
4. Строение и функции гемоглобина. Полиморфные формы гемоглобинов человека. Особенности фетального гемоглобина. Понятие о гемоглобинопатиях. Серповидно-клеточная анемия. Талассемия.
5. Белки мышц. Строение миофибрилл и белки миофибрилл. Строение и свойства миозина. Ферментативная активность миозина. Тонкие (актиновые) нити (филаменты), строение, состав. Сборка и строение тонкого филамента.
6. Особенности, стадии и химизм мышечного сокращения. Механизм и регуляция мышечного сокращения, функции субъединиц тропонина. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения. Регуляция сокращения и расслабления мышц.
7. Значение кислорода для миокарда и нарушение метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни. Влияние на миокард активных форм кислорода и перекисного окисления липидов. Изменение состава белков миокарда и биохимические изменения при ишемической болезни сердца. Современные маркеры сердечной недостаточности. Маркеры острого инфаркта миокарда.
8. Белки соединительной ткани. Классификация функции. Особенности строения и функции коллагена, эластина, фибронектина. Этапы образования коллагенового волокна. Роль витаминов и микроэлементов. Цинг.
9. Общая характеристика ферментов. Специфичность ферментов. Виды специфичности, примеры. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Классификация и номенклатура ферментов.
10. Механизм действия ферментов. Активный центр фермента. Этапы ферментативного катализа. Модели взаимодействия фермента с субстратом: «ключ-замок» и Кошланда (индуцированного соответствия).
11. Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды.
12. Ингибирование ферментативной активности. Конкурентное и неконкурентное обратимое ингибирование. Необратимое ингибирование. Кинетические зависимости. Примеры.
13. Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования. Аллостерические эффекторы. Регуляция активности ферментов белок-белковыми взаимодействиями. Регуляторные белки. Ассоциация-диссоциация. Примеры. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования-дефосфорилирования, частичным протеолизом.
14. Изоферменты. Примеры. Биологическое значение. Понятие об энзимопатиях. Примеры. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Примеры использования ферментов в качестве лекарственных средств. Понятие об абзимах.

15. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеинкиназ в продвижении клетки по клеточному циклу. Повреждение и репарация ДНК. Ферменты ДНК-репарирующего комплекса.
16. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации: типы, частота, значение. Рекомбинация как источник генетической изменчивости. Механизмы увеличения числа и разнообразия генов в геноме.
17. Последовательность событий на рибосоме при сборке полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков. Роль энхансеров и сайленсеров в регуляции биосинтеза белка.
18. Понятие «азотистый баланс» и причины его изменения (равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс). Особенности азотистого баланса у детей. Пищевые источники белка. Суточная потребность организма в белке детей разного возраста и взрослых. Биологическая ценность белков. Проявления белковой недостаточности, квашиоркор.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа освоения дисциплины предусматривает устные опросы, подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 5-7.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Максимальное количество баллов по дисциплине – 100 баллов. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов в 3 семестре и 70 баллов в 4 семестре. Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов, на экзамене – 30 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3 семестре и в форме экзамена в 4 семестре. Зачет проводится по вопросам. Экзамен проводится по вопросам экзаменационных билетов. На зачете и экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания ответов на зачете

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	15-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.	10-14
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.	5-9
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-4

Шкала оценивания ответов на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	26-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.	20-25
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;	11-19

определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.	0-10

Итоговая шкала по дисциплине (3 семестр)

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41 – 100	Зачтено
0 – 40	Не зачтено

Итоговая шкала по дисциплине (4 семестр)

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81 – 100	Отлично
61 – 80	Хорошо
41 – 60	Удовлетворительно
0 – 40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html>
2. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 323 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489993>
3. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 684 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/496710>

6.2. Дополнительная литература:

1. Баженова, И.А. Основы молекулярной биологии: теория и практика: учеб.пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. - СПб. : Лань, 2018. - 140с. – Текст: непосредственный.
2. Биоорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 108 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472222>
3. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html>
4. Дрюк, В.Г. Биологическая химия: учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С.И. Скляр, В.Г. Карцев. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2021. – 292 с. – Текст: электронный — URL: <https://urait.ru/bcode/474423>
5. Кони́чев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С Кони́чев, Г.А. Севастьянова, И. Л. Цветков. – 5-е изд. – Москва: Юрайт, 2021. – 422 с. – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/459165>
6. Кривенцев, Ю. А. Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля : учебное пособие для вузов / Ю. А. Кривенцев, Д. М. Никулина. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 73 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471699>
- 7.Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие для вузов / под ред. А.С. Кони́чева. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2021. – 169 с. – Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/475012>
8. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии: учеб. пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2019. – 544с. – Текст: непосредственный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/index.html> - Департамент здравоохранения города Москвы
2. <https://minzdrav.gov.ru/> - Министерство здравоохранения Российской Федерации
3. <https://mz.mosreg.ru/> - Министерство здравоохранения Московской области
4. <https://biblioclub.ru> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
6. www.studentlibrary.ru - ЭБС «Консультант студента»
7. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
8. <https://ibooks.ru/> - Электронно-библиотечная система ibooks.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:
 Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office
 Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:
 Зарубежное: Google Chrome, 7-zip
 Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:
 Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебную аудиторию для проведения учебных занятий, оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);
- учебную аудиторию для проведения учебных занятий, оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, персональный компьютер (ноутбук), лабораторные столы набор № 9 б/н, шкаф вытяжной 1838x72вx2100 керамика, шкаф вытяжной б/н, лабораторные раковины, однолучевой спектрофотометр Экрос, карманный рН-метр, колориметр, микродозаторы 1-кан. 0,5-5 мл, дигитал BN 42894, микродозаторы 1-кан. 1-5 DragonLab, центрифуга, термостат Binder, водяная баня Labtex, весы технические ANDEK- 1200i, весы аналитические Acculab, холодильник Nord, химическая посуда (мерные цилиндры, стаканы, колбы, фарфоровые чаши, ступки), реактивы (кислоты, щёлочи, соли, металлы, спирты, аминокислоты сухие), газовая подводка с горелками, источники постоянного тока;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;
- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.