Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Факультет естественных наук

Кафедре теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и контроля качества образовательной деятельности
«24» марта 2022 г.
Начальник управления _____
/Р.В. Самолетов/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол от «24» марта 2022 г. № 03
Председатель _____
/ М.А. Мишенкова /

Рабочая программа дисциплины

Биохимия

Специальность
31.05.01 Лечебное дело

Квалификация
Врач-лечебник

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией факультета естественных наук
Протокол от «23» марта 2022 г. № 4
Председатель УМКом _____
/ И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и прикладной химии
Протокол от «15» марта 2022 № 8
Зав. кафедрой _____
/Н.В. Васильев /

Мытищи

2022

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 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12.08.2020 г. № 988.

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) 2022

Содержание

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....22
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....22

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Цель и задачи дисциплины

1.1. 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:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

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», «Цитология», «Гистология, эмбриология», «Аналитическая химия», «Медицинская физика».

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

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Количество
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	46,3
Лекции	16
Лабораторные занятия	8
Практические занятия	20
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	52
Контроль	9,7

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

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Виды занятий		
	Лекции	**Лабораторные занятия**	**Практические занятия**
Блок 1.			
Раздел 1. Введение в биологическую химию. Химический состав организмов.	1		1
Раздел 2. Классификация и номенклатура органических соединений. Классификация и механизмы химических реакций.	1		1
Раздел 3. Характеристика основных классов кислородсодержащих органических соединений.		1	
Раздел 4. Строение и свойства аминокислот.			1
Раздел 5. Структура и функции белков.	1		1
Раздел 6. Гетероциклические органические соединения.			1
Раздел 7. Строение и функции нуклеиновых кислот.			1
Раздел 8. Строение и функции углеводов.			1
Раздел 9. Строение и функции липидов.		1	
Раздел 10. Энзимология.			1
Раздел 11. Витамины.			1
Раздел 12. Обмен нуклеотидов.		1	
Блок 2.			
Раздел 13. Матричные биосинтезы. Основы молекулярной генетики.	1		1

Раздел 14. Распад белков. Обмен аминокислот.		1	1
Раздел 15. Обмен углеводов.			1
Раздел 16. Обмен липидов.	1		1
Раздел 17. Биохимия межклеточного матрикса.			1
Раздел 18. Строение и функции биологических мембран.		1	
Раздел 19. Энергетический обмен.	1		1
Раздел 20. Гормональная регуляция обмена веществ.			1
Раздел 21. Обезвреживание токсических веществ в организме.		1	1
Раздел 22. Метаболизм гема и обмен железа.			1
Раздел 23. Биохимия крови.		1	1
Раздел 24. Онкогенез.		1	1
Итого	**6**	**8**	**20**

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	**Изучаемые вопросы**	**Количество часов**	**Формы самостоятельной работы**	**Методическое обеспечение**	**Формы отчетности**
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.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 2. Классификация и номенклатура органических соединений.	Классификация органических соединений. Номенклатура органических	2	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка	Учебно-методическое обеспечение	Доклад, реферат, презентация

Классификация и механизмы химических реакций.	соединений. Гибридизация атомных орбиталей и форма органических молекул. Электронные эффекты. Кислотные и основные свойства органических соединений. Межмолекулярные взаимодействия в органических соединениях. Классификация органических реакций по типу превращения субстрата и по характеру разрыва связей. Химические реакции и стереоизомерия.		реферата, подготовка презентации	дисциплины	
Раздел 3. Характеристика основных классов кислородсодержащих органических соединений.	Общая характеристика и основные химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Роль спиртов в организме человека. Общая характеристика и основные свойства фенолов. Природные фенолы как антиоксиданты. Аминоспирты и аминофенолы. Простые эфиры. Циклические эфиры. Макролиды. Транспорт ионов через клеточные мембраны. Общая характеристика карбонильных соединений. Реакции по карбонильной группе. СН-кислотность и кето-енольная таутомерия. Природные хиноны и процессы переноса электронов в живых системах. Общая характеристика карбоновых кислот. Моно- и дикарбоновые	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	кислоты. Оксикислоты и кетокислоты.				
Раздел 4. Строение и свойства аминокислот.	Строение и свойства протеиногенных аминокислот. Пептидные связи. Природные пептиды небелковой природы и их биологическая роль.	2	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 5. Структура и функции белков.	Структурная организация белковой молекулы. Фолдинг белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Многообразие белков. Физико-химические свойства белков и методы их выделения. Изменения белкового состава организма.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 6. Гетероциклические органические соединения.	Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные азотсодержащие гетероциклы. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы. Пиримидины и пурины. Гетероароматические соединения в живых организмах.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 7. Строение и функции нуклеиновых кислот.	Нуклеотиды. Структурная организация ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в клетке.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 8. Строение и функции углеводов.	Моносахариды. Реакции моносахаридов – мутаротация, образование гликозидов, этерификация. Олигосахариды.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата,	Учебно-методическое обеспечение дисциплин	Доклад, реферат, презентация

	Полисахариды. Биологическая роль углеводов.		подготовка презентации	ы	
Раздел 9. Строение и функции липидов.	Структура, классификация и свойства основных липидов организма человека.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 10. Энзимология.	Общая характеристика ферментов как катализаторов биологической природы. Классификация и номенклатура ферментов. Кофакторы и коферменты. Механизм действия ферментов. Основы кинетики ферментативных реакций. Ингибирование ферментативной активности. Регуляция метаболических процессов. Энзимопатии. Применение ферментов в медицине.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 11. Витамины.	Классификация витаминов. Гипо- и гипервитаминозы. Авитаминозы. Синергисты и антагонисты. Антивитамины.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 12. Обмен нуклеотидов.	Расщепление нуклеиновых кислот пищи в ЖКТ. Метаболизм пуриновых нуклеотидов. Метаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

	пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты. Механизм действия противовирусных и противоопухолевых препаратов на ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.				
Раздел 13. 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.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 14. Распад белков. 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.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 15. Обмен углеводов.	Переваривание углеводов. Механизм трансмембранного	3	Работа с литературой, подготовка доклада,	Учебно-методическое обеспечени	Доклад, реферат, презентация

	переноса моносахаридов в клетки. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Метаболизм глюкозы. Метаболизм гликогена и его регуляция. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени. Регуляция содержания глюкозы в крови. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы.		подготовка реферата, подготовка презентации	е дисциплины	
Раздел 16. Обмен липидов.	Переваривание и всасывание липидов пищи. Хиломикроны – транспортная форма экзогенных жиров. Обмен ТАГ. Обмен жирных кислот и кетоновых тел. Эйкозаноиды. Обмен фосфолипидов. Обмен холестерола. Перекисное окисление липидов: роль в патогенезе повреждений клетки. Нарушения липидного обмена.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 17. Биохимия межклеточного матрикса.	Коллаген. Эластин. Гетерополисахариды межклеточного матрикса. Специализированные белки межклеточного матрикса. Структурная организация межклеточного матрикса.	3	Работа с литературой, подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 18. Строение и функции биологических	Разнообразие, строение и состав мембран. Функции мембран. Транспорт веществ	3	Работа с литературой, подготовка доклада,	Учебно-методическое обеспечени	Доклад, реферат, презентация

мембран.	через мембраны. Участие мембран в межклеточных взаимодействиях. Трансмембранная передача сигнала.		подготовка реферата, подготовка презентации	е дисциплин ы	
Итого		52			

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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1.Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.
УК-2. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	1.Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	1.Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.

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

Оцени ваемые компет енции	Уровень сформиро ванности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК -1	Пороговы й	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятель ная работа	**Знает** методы поиска, критического анализа и обобщения информации в области биохимии; основные принципы системного подхода. **Умеет** пользоваться справочными материалами по биохимии.	Устный опрос, лабораторна я работа, доклад, реферат	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторн ой работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания

					реферата
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	**Знает** методы поиска, критического анализа и обобщения информации в области биохимии; основные принципы системного подхода. **Умеет** пользоваться справочными материалами по биохимии. **Владеет** навыками планирования, организации сбора 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
ОПК-4	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	**Знает** основные типы и принципы биохимических исследований, а также требования законодательства РФ и локальных руководящих документов, регламентирующих правила работы с химическими препаратами. **Умеет** планировать и проводить исследование с применением биохимической методологии.	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** основные типы и принципы биохимических исследований, а также требования законодательства РФ и локальных руководящих документов, регламентирующих правила работы с химическими препаратами.	Устный опрос, лабораторная работа, доклад, реферат, презентация	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания

			Умеет планировать и проводить исследование с применением биохимической методологии. **Владеет** методологией проведения биохимического исследования.		реферата Шкала оценивания презентации
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. **Владеет** 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 *PowerPoint*.	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в *PowerPoint* (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 *PowerPoint* использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата

Показатель	Балл
Содержание соответствуют 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	5-7

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	
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 P_{450} металлотионеины 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 A, D, E, K.
7. Витамины группы B.
8. Витамины C и P. 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 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 ренативация 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 миозин. 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. Цинга.

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.
19. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
20. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
21. Уровни структурной организации клетки. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Биохимия и медицина.
22. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
23. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков.
24. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулины разных животных).
25. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи.

26. 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.
27. Доменная структура и её роль в функционировании белков.
28. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемсодержащего белка – гемоглобина.

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

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; 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.	11-19
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

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, 2019. - 768 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html

2. Ершов, Ю.А. Биохимия: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2018. - 361с. – Текст: непосредственный.
3. Ершов, Ю. А. Биохимия человека : учебник для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 466 с. — Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/470095

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. 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
4.Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 684 с. — Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/477904
5. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С Коничев, Г.А. Севастьянова, И. Л. Цветков. – 5-е изд. – Москва: Юрайт, 2021. – 422 с. – Текст: электронный. – URL: https://urait.ru/bcode/459165
6. Конопатов, Ю.В. Основы экологической биохимии: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2017. – 136 с. – Текст: непосредственный.
7. 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
8.Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие для вузов / под ред. А.С. Коничева. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2021. – 169 с. – Текст: электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/475012
9. 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 ГАРАНТ
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:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом учебной мебели, доской маркерной, ПК, ноутбуком, микрофоном, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- лаборатория физической, коллоидной и прикладной химии, оснащенная комплектом учебной мебели, доской маркерной, доской меловой, раковиной, шкафом, вытяжным шкафом, химическим оборудованием, реактивами;
- лаборатория общей химии, оснащенная комплектом учебной мебели, ПК, доской маркерной, доской интерактивной, проектором, раковиной, шкафом, вытяжным шкафом, химическим оборудованием, реактивами.