ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 42F370889D2503C2951D0BD3DE200BBF
Владелец: Жуковец Ирина Валентиновна
Действителен: с 03.07.2026 до 26.09.2027

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Амурская ГМА
Минздрава России
_____ Т.В. Заболотских
«16» мая 2023 г.
Принято на заседании ученого совета
Протокол № 15 от «16» мая 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
«Биохимия»

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: Очная

Благовещенск 2023

Рабочая программа «Биохимия» по научной специальности 1.5.4. Биохимия, заслушана и утверждена на заседании ученого совета ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, протокол № 15 от «16» мая 2023 г.

Разработчик:
Заведующий кафедрой химии,
д.м.н., профессор _____ Бородин Е.А.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры химии,
протокол № 13 от «29» марта 2023г

Заведующий кафедрой химии,
д.м.н., профессор _____Бородин Е.А.

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научной работе
и инновационному развитию
ФГБОУ ВО Амурская ГМА
Минздрава России, д.б.н, доцент_____ И.Ю. Саяпина

СОДЕРЖАНИЕ

1.		Пояснительная записка	4
2.		Структура и содержание дисциплины	6
	2.1.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
	2.2.	Содержание разделов и тем дисциплины	7
	2.3.	Тематический план лекций по дисциплине	7
	2.4.	Тематический план практических занятий по дисциплине	9
	2.5.	Самостоятельная работа	10
	2.6.	Образовательные технологии, интерактивные формы обучения	12
3.		Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
	3.1.	Основная литература	14
	3.2.	Дополнительная литература	14
	3.3.	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы	16
	3.4.	Перечень оборудования, используемого для обучения аспирантов	18
	3.5.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе	18
4.		Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации	19
	4.1.	Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	19
	4.2.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биохимия - область науки, занимающаяся исследованием и выявлением закономерностей химических процессов жизнедеятельности, распределения, состава, структуры, функции, свойств и превращений веществ, присущих живым организмам, связи этих превращений с деятельностью клеточных структур, органелл, клеток, тканей и органов, целостных организмов, их сообществ и всей биосферы, молекулярно-опосредованных реакций живых организмов на проникающую радиацию, ионизирующее излучение, электромагнитные поля и экстремальные воздействия, а также превращений, обезвреживания ксенобиотиков и искусственных материалов, их влияния на живые организмы и на биосферу в целом. Биохимия, имея много общего с физиологией, биологией клетки, биофизикой, биоорганической и бионеорганической химией, молекулярной биологией и молекулярной генетикой, отличается тем, что изучает живой организм как систему взаимосвязанных и взаиморегулируемых химических процессов, исходя из представлений о структуре входящих в него компонентов.

Для биохимии характерно, что источником новых знаний при посредстве физических, химических и биологических методов служат результаты экспериментальных исследований на животных, растениях, микроорганизмах, культурах клеток человека, животных, растений, биологических жидкостях, их отдельных компонентах, выделенных из них веществах и другом биологическом сырье, а также лабораторные исследования тканей и жидкостей человека и животных, имеющие клиническое значение.

Целью освоения учебной дисциплины является углубление и расширение фундаментальных и профессиональных знаний аспиранта о биохимических процессах в организме человека, полученных им ранее в условиях высшего образования.

Задачи:

- ✓ углубленное изучение методологических и теоретических основ биохимии, изучение методологии проведения научных исследований;
- ✓ формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- ✓ совершенствование знания иностранного языка, ориентированного на профессиональную деятельность;
- ✓ овладение основами информатики, современных компьютерных технологий, умением поиска необходимой информации в электронных базах данных.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к **Блоку 2 «Образовательный компонент»,** изучается на I,II году обучения в 1-3 семестрах, является обязательным компонентом для всех направлений и профилей подготовки аспирантов медицинской академии и входит в состав образовательной составляющей учебного плана аспирантов.

Промежуточный контроль в виде кандидатского экзамена предусмотрен федеральными государственными требованиями, программой аспирантуры и учебным планом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

В результате освоения дисциплины «Биохимия» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основы структурной организации и функционирования основных биомакромолекул клетки, субклеточных органелл; основы механизмов межмолекулярного взаимодействия;
- важнейшие функциональные свойства и основные пути метаболизма белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов;

- механизмы ферментативного катализа; особенности ферментативного состава органов; основные принципы диагностики и лечения болезней, связанных с нарушением функционирования ферментов;
- основы биоэнергетики, молекулярные механизмы биоокисления, основные метаболические пути образования субстратов для митохондриальной и внемитохондриальной систем окисления;
- основные молекулярные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов, принципы действия гормонов;
- особенности метаболизма печени крови, межклеточного матрикса, соединительной, нервной и мышечной тканей;
- принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови и мочи у здорового человека.

Уметь:

- ✓ Объяснять
  - молекулярные механизмы поддержания гомеостаза при различных воздействиях внутренних и внешних факторов;
  - молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных и приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека.
  - способы обезвреживания токсических веществ в организме, применяя знания механизмов обезвреживания эндогенных веществ и чужеродных соединений;
  - объяснять лечебное действие некоторых лекарств, используя знания о молекулярных процессах и структурах, являющихся мишенью для этих лекарств.
- ✓ Анализировать возможные пути введения лекарств в организм, используя знания о процессах пищеварения и всасывания, о биотрансформации лекарств в организме.
- ✓ Оценивать данные о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и признаков болезней.
- ✓ Провести биохимический анализ крови и его клиническую интерпретацию по следующим биохимическим компонентам крови:
  - глюкозы;
  - общий белок;
  - электрофорез белков сыворотки крови на бумаге и в гелях;
  - гемоглобин;
  - гли-гемоглобин;
  - метод сахарной нагрузки;
  - общий холестерин;
  - холестерин липопротеидов высокой плотности;
  - индекс атерогенности;
  - триглицериды;
  - общий билирубин и его фракции;
  - мочевина;
  - креатинин;
  - аминотрансферазы (АсАТ и АлАТ);
  - щелочная фосфатаза;
  - кислая фосфатаза;
  - общая лактатдегидрогеназа и ее изоформы;
  - кретинкиназа;
  - каталаза;
  - глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа;
- ✓ Провести клинический анализ мочи (суточный объем, цвет, pH, плотность, наличие белка, глюкозы, кетоновых тел, крови) и дать оценку его результатов.

- ✓ Определять активность амилазы в моче и давать клиническую оценку результатов.
- ✓ Провести анализ желудочного сока (связанная, свободная соляная кислота и общая кислотность, наличие крови и молочной кислоты) и его дать клиническую оценку результатов.
- ✓ Провести исследование состояния процессов свободнорадикального окисления липидов в биологическом материале и интерпретировать результаты по следующим показателям:
  - диеновые конъюгаты;
  - конъюгированные диены и кетодиены;
  - ТБК-реактивные продукты;
  - альфа-токоферол;
  - аскорбиновая кислота;
  - содержание пероксида водорода (метод химических сенсоров);
  - окисляемость плазмы (сыворотки) крови;
  - антиокислительная активность плазмы (сыворотки) крови;
  - церулоплазмин;
  - каталаза;
  - глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа.

Владеть:

- ✓ Методами биохимического исследования:
  - колориметрия;
  - спектрофотометрия;
  - спектрофлуорометрия;
  - ВЭЖХ;
  - ТСХ;
  - гравиметрический анализ;
  - потенциометрия;
  - дифференциальное центрифугирование;
  - ИФА;
  - ПЦР (знание теоретических основ метода);
- ✓ Умением проводить поиск необходимой научной информации в международных электронных базах данных по биологии и медицине (PubMed, Web of Science и др.)
- ✓ Английским языком в объеме, позволяющем переводить научную литературу по биохимии, написать тезисы статьи написать тезисы статьи на английском языке.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Год обучения	
		1	2
Аудиторные занятия	36	36	
Лекции	18	18	
Практические занятия	18	18	
Самостоятельная работа	72	36	36
Вид контроля (Экзамен)	36		36
Общая трудоемкость в часах	144	72	72
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	2	2

2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Отводимые часы			
		Л	ПЗ	СР	Всего
1.	Строение и функции белков и аминокислот, Молекулярные основы матричных синтезов	2	2	7	11
2.	Ферменты и витамины	2	2	7	11
3.	Обмен энергии. Биологическое окисление	2	2	7	11
4.	Гормоны и негормональные биорегуляторы	2	2	7	11
5.	Химия, функции и обмен углеводов.	2	2	7	11
6.	Химия и обмен липидов. Строение и функции биологических мембран.	2	2	7	11
7.	Обмен белков и аминокислот	2	2	7	11
8.	Обмен воды и минеральных веществ. Кислотноосновное состояние.	2	2	7	11
9.	Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ.	1	1	8	10
10.	Биохимия крови и мочи	1	1	8	10
11.	Экзамен	-	-	-	36
Итого		18	18	72	144

2.3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ раздела	Тема, основное содержание в дидактических единицах	Трудоемкость (часы)
1	Строение и функции белков и аминокислот. Молекулярные основы матричных синтезов. Аминокислоты - структурные компоненты белков. Физико-химические свойства и уровни структурной организации белков. Классификация белков. Простые белки. Сложные белки. Сложные белки нуклеопротеиды. Молекулярные основы матричных синтезов.	2
2	Ферменты и витамины. История открытия, общие свойства и строение ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов в клетке. Органоспецифические ферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	2
3	Обмен энергии. Биологическое окисление. Источники, перенос и аккумуляция энергии в клетке. Эндергонические и экзергонические процессы. Вещества- макроэрги. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция и нарушения работы дыхательной цепи. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода. Антиокисданты и антиокислительная система тканей. Нарушения обмена энергии.	2
4	Гормоны и негормональные биорегуляторы. Гормоны - гуморальные биорегуляторы. Механизм действия гормонов. Рецепторы гормонов. Вторичные посредники гормонов. Гормоны гипоталямуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, поджелудочной железы, надпочечников и половых желез.	2

5	Химия, функции и обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена в печени. Пути распада глюкозы в клетке. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Пентозный цикл. Глюконеогенез. Регуляция и патология углеводного обмена. Энзимопатии углеводного обмена. Биохимические основы сахарного диабета.	2
6	Химия и обмен липидов. Строение и функции биологических мембран. Химия, переваривание и всасывание липидов. Транспорт липидов в организме. Распад липидов в тканях. Бета-окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, кетоновых тел, холестерина триглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Современные представления о биохимических механизмах развития атеросклероза. Строение и функции биологических мембран.	2
7	Обмен белков и аминокислот. Переваривание белков. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетку. Общие реакции обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака. Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Обмен отдельных аминокислот. Энзимопатии обмена аминокислот. Обмен хромопротеинов. Обмен нуклеопротеинов. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков. Биохимические основы рационального питания.	2
8	Обмен воды и минеральных веществ. Кислотно-основное состояние. Виды воды в организме, транспорт воды между отдельными отсеками. Обмен натрия, калия, кальция и фосфатов. Понятие о микроэлементах. КОС и его регуляция - буферные системы крови и тканей, физиологические механизмы регуляции. Исследование КОС в клинике, нарушения КОС.	2
9	Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Сложность понятия "токсичность". Чужеродные (ксенобиотики) и эндогенные токсические вещества. Реакции первой и второй фазы обезвреживания ксенобиотиков - окисление и конъюгация. Монооксигеназная система мембран эндоплазматического ретикулума печени, реакции гидроксилирования и конъюгации. Тканевой протеолиз и молекулы средней массы. Активные формы кислорода и их роль в повреждении клеток. Химический канцерогенез. Антиокислительная система тканей. Выделительная функция почек как один из важнейших механизмов детоксикации. Работа иммунной системы - обезвреживание чужеродных макромолекул.	1
10	Биохимия крови и мочи. Функции крови. Белки плазмы крови. - альбумины и глобулины. Белки «острой фазы». Ферменты крови. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные вещества крови. Дыхательная функция крови. Физиологическая роль, нормальные величины и диагностическое значение определения в крови гемоглобина, общего белка и белковых фракций, глюкозы, общего холестерина, ЛПВП-холестерина, остаточного азота и мочевины, общего, прямого и непрямого билирубина, активности АСаТ и АЛаТ, основных компонентов КОС. Нормальные и патологические компоненты мочи, их диагностическое значение, теоретические основы методов "сухой химии", использование этих методов для экспресс-анализа мочи.	1
Итого:		18

2.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ раздела дисциплины	Тема, основное содержание в дидактических единицах	Трудоемкость (часы)
1	Строение и функции белков и аминокислот. Молекулярные основы матричных синтезов. Аминокислоты - структурные компоненты белков. Физико-химические свойства и уровни структурной организации белков. Классификация белков. Простые белки. Сложные белки. Сложные белки нуклеопротеиды. Молекулярные основы матричных синтезов.	2
2	Ферменты и витамины. История открытия, общие свойства и строение ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов в клетке. Органоспецифические ферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	2
3	Обмен энергии. Биологическое окисление. Источники, перенос и аккумуляция энергии в клетке. Эндергонические и экзергонические процессы. Вещества- макроэрги. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция и нарушения работы дыхательной цепи. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода. Антиокисданты и антиокислительная система тканей. Нарушения обмена энергии.	2
4	Гормоны и негормональные биорегуляторы. Гормоны - гуморальные биорегуляторы. Механизм действия гормонов. Рецепторы гормонов. Вторичные посредники гормонов. Гормоны гипоталямуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, поджелудочной железы, надпочечников и половых желез.	2
5	Химия, функции и обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена в печени. Пути распада глюкозы в клетке. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Пентозный цикл. Глюконеогенез. Регуляция и патология углеводного обмена. Энзимопатии углеводного обмена. Биохимические основы сахарного диабета.	2
6	Химия и обмен липидов. Строение и функции биологических мембран. Химия, переваривание и всасывание липидов. Транспорт липидов в организме. Распад липидов в тканях. Бета-окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, кетоновых тел, холестерина триглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Современные представления о биохимических механизмах развития атеросклероза. Строение и функции биологических мембран.	2
7	Обмен белков и аминокислот. Переваривание белков. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетку. Общие реакции обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака. Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Обмен отдельных аминокислот. Энзимопатии обмена аминокислот. Обмен хромопротеинов. Обмен нуклеопротеинов. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков. Биохимические основы рационального питания.	2

8	Обмен воды и минеральных веществ. Кислотноосновное состояние. Виды воды в организме, транспорт воды между отдельными отсеками. Обмен натрия, калия, кальция и фосфатов. Понятие о микроэлементах. КОС и его регуляция - буферные системы крови итканей, физиологические механизмы регуляции. Исследование КОС в клинике, нарушения КОС.	2
9	Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Сложность понятия "токсичность". Чужеродные (ксенобиотики) и эндогенные токсические вещества. Реакции первой и второй фазы обезвреживания ксенобиотиков - окисление и конъюгация. Монооксигеназная система мембран эндоплазматического ретикулума печени, реакции гидроксилирования и конъюгации. Тканевой протеолиз и молекулы средней массы. Активные формы кислорода и их роль в повреждении клеток. Химический канцерогенез. Антиокислительная система тканей. Выделительная функция почек как один из важнейших механизмов детоксикации. Работа иммунной системы - обезвреживание чужеродных макромолекул.	1
10	Биохимия крови и мочи. Функции крови. Белки плазмы крови. - альбумины и глобулины. Белки «острой фазы». Ферменты крови. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные вещества крови. Дыхательная функция крови. Физиологическая роль, нормальные величины и диагностическое значение определения в крови гемоглобина, общего белка и белковых фракций, глюкозы, общего холестерина, ЛПВП-холестерина, остаточного азота и мочевины, общего, прямого и непрямого билирубина, активности АСаТ и АЛаТ, основных компонентов КОС. Нормальные и патологические компоненты мочи, их диагностическое значение, теоретические основы методов "сухой химии", использование этих методов для экспресс-анализа мочи.	1
Общая трудоемкость в часах		18

2.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Тематический план самостоятельной работы

№ темы в соответствии с рабочей программой	Наименование раздела и темы	Содержание	Объем в часах	Формы контроля
1	Строение и функции белков и аминокислот, Молекулярные основы матричных синтезов	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовка реферативных сообщений по предлагаемым темам, проведение информационного поиска в различных источниках информации, включая выход в ИНТЕРЕНЕТ и работу с англоязычными базами данных по химии, биологии и медицине. Подготовка компьютерных презентаций в программе «Microsoft Power Point».	7	Сообщение, реферат, компьютерная презентация.

2	Ферменты и витамины	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Написание рефератов.	7	Сообщение, реферат.
3	Обмен энергии. Биологическое окисление	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания.	7	Сообщение
4	Гормоны и негормональные биорегуляторы	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовка реферативных сообщений по предлагаемым темам, проведение информационного поиска в различных источниках информации, включая выход в ИНТЕРЕНЕТ и работу с англоязычными базами данных по химии, биологии и медицине. Подготовка компьютерных презентаций в программе «Microsoft Power Point».	7	Сообщение
5	Химия, функции и обмен углеводов.	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Написание рефератов.	7	Сообщение
6	Химия и обмен липидов. Строение и функции Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания биологических мембран.	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовка реферативных сообщений по предлагаемым темам, проведение информационного поиска в различных источниках информации, включая выход в ИНТЕРЕНЕТ и работу с англоязычными базами данных по химии, биологии и медицине. Подготовка компьютерных презентаций в программе «Microsoft Power Point».	7	Сообщение
7	Обмен белков и аминокислот	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Написание рефератов.	7	Сообщение
8	Обмен воды и минеральных веществ. Кислотно-основное состояние.	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Написание рефератов.	7	Сообщение
9	Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ.	Работа с рекомендуемой литературой. Выполнение письменного задания. Подготовка реферативных сообщений по предлагаемым темам, проведение информационного поиска в различных источниках информации, включая выход в ИНТЕРЕНЕТ и работу с англоязычными базами данных по химии, биологии и медицине. Подготовка компьютерных презентаций в программе «Microsoft Power Point».	8	Сообщение
10	Биохимия крови и мочи	Работа с рекомендуемой литературой и блоками информации. Выполнение письменного задания.	8	Сообщение

Итого:	72

2.6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе изучения дисциплины используются традиционные технологии, формы и методы обучения - лекции с использованием мультимедийных материалов, практические занятия (аудиторная работа), самостоятельная работа (аудиторная и внеаудиторная), лабораторные занятия. Используются активные и интерактивные формы проведения занятий (интерактивный опрос, дискуссия, мозговой штурм, работа малыми группами, компьютерный тестовый контроль), интерактивные средства обучения (Интернет-технологии), мультимедийные материалы, электронные библиотеки и учебник, фото- и видеоматериалы.

№ п/п	Тема, основное содержание	Интерактивная форма обучения	Трудоемкость в часах/ интерактивные
1	Строение и функции белков и аминокислот. Молекулярные основы матричных синтезов. Аминокислоты - структурные компоненты белков. Физико-химические свойства и уровни структурной организации белков. Классификация белков. Простые белки. Сложные белки. Сложные белки нуклеопротеиды. Молекулярные основы матричных синтезов.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
2	Ферменты и витамины. История открытия, общие свойства и строение ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов в клетке. Органоспецифические ферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	Интерактивный опрос, мозговой штурм, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
3	Обмен энергии. Биологическое окисление. Источники, перенос и аккумуляция энергии в клетке. Эндергонические и экзергонические процессы. Вещества-макроэрги. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция и нарушения работы дыхательной цепи. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода. Антиокисданты и антиокислительная система тканей. Нарушения обмена энергии.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
4	Гормоны и негормональные биорегуляторы. Гормоны - гуморальные биорегуляторы. Механизм действия гормонов. Рецепторы гормонов. Вторичные посредники гормонов. Гормоны гипоталямуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, поджелудочной железы, надпочечников и половых желез.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
5	Химия, функции и обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена в печени. Пути распада глюкозы в клетке. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Пентозный цикл. Глюконеогенез. Регуляция и патология углеводного обмена. Энзимопатии углеводного обмена. Биохимические основы сахарного диабета.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%

6	Химия и обмен липидов. Строение и функции биологических мембран. Химия, переваривание и всасывание липидов. Транспорт липидов в организме. Распад липидов в тканях. Бета-окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, кетоновых тел, холестерина триглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Современные представления о биохимических механизмах развития атеросклероза. Строение и функции биологических мембран.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
7	Обмен белков и аминокислот. Переваривание белков. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетку. Общие реакции обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака. Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Обмен отдельных аминокислот. Энзимопатии обмена аминокислот. Обмен хромопротеинов. Обмен нуклеопротеинов. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков. Биохимические основы рационального питания.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
8	Обмен воды и минеральных веществ. Кислотно-основное состояние. Виды воды в организме, транспорт воды между отдельными отсеками. Обмен натрия, калия, кальция и фосфатов. Понятие о микроэлементах. КОС и его регуляция - буферные системы крови и тканей, физиологические механизмы регуляции. Исследование КОС в клинике, нарушения КОС.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	2/0,5/25%
9	Биохимические механизмы обезвреживания токсических веществ. Сложность понятия "токсичность". Чужеродные (ксенобиотики) и эндогенные токсические вещества. Реакции первой и второй фазы обезвреживания ксенобиотиков - окисление и конъюгация. Монооксигеназная система мембран эндоплазматического ретикулума печени, реакции гидроксилирования и конъюгации. Тканевой протеолиз и молекулы средней массы. Активные формы кислорода и их роль в повреждении клеток. Химический канцерогенез. Антиокислительная система тканей. Выделительная функция почек как один из важнейших механизмов детоксикации. Работа иммунной системы - обезвреживание чужеродных макромолекул.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	1/0,25/25%

10	Биохимия крови и мочи. Функции крови. Белки плазмы крови. - альбумины и глобулины. Белки «острой фазы». Ферменты крови. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные вещества крови. Дыхательная функция крови. Физиологическая роль, нормальные величины и диагностическое значение определения в крови гемоглобина, общего белка и белковых фракций, глюкозы, общего холестерина, ЛПВП-холестерина, остаточного азота и мочевины, общего, прямого и непрямого билирубина, активности АСаТ и АЛаТ, основных компонентов КОС. Нормальные и патологические компоненты мочи, их диагностическое значение, теоретические основы методов "сухой химии", использование этих методов для экспресс-анализа мочи.	Интерактивный опрос, дискуссия, компьютерное тестирование	1/0,25/25%
Общая трудоемкость (в часах) / Интерактивные формы (в часах)		18/4,5	

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература:

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб. под ред. чл.корр. РАМН С.Е. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа.2008. 2011.2015.-624 с.: ил.
2. Щербак И.Г. Биологическая химия: учебник.- СПб.: Издательство СПб ГМУ. 2005. - 480 с.
3. Северин, Е. С. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html (дата обращения: 21.03.2022)
4. Биологическая химия. Ситуационные задачи тесты: учеб. пособие / под ред. А. Е. Губаревой. - М. ГЭОТАР- Медиа. 2016. - 528 с. [электронный ресурс] http://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html

3.2. Дополнительная литература:

1. Строев Е.А., Макарова В.Г. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. - М.:ООО «МИА», 2012. - 384 с.
2.Биохимия. Тестовые вопросы: учеб. пособие под ред. Д.М.Зубарева. Е.А. Пазюк-М.: ГЭОТАР-Медиа.2008.-285с.
3.Вавилова Т.П., Медведев А.Е. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учебник.- М.: ГЭОТАР-Медиа,2016. -560с. ил. [электронный ресурс] http://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970436349.html
4.Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР - Медиа.2005. - 392 с.: ил. [электронный ресурс] http://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN5970400076.html
5. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html (дата обращения: 21.03.2022).
6.Биохимия. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие. / под ред. Н.Н. Чернова. - М. : ГЭОТАР- Медиа. 2009. -40 с.: ил. [электронный ресурс] http://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970412879.html

7. Бородин Е.А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических показателей крови и мочи). Учебное пособие Издание 5-ое. Рекомендовано Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования по направлениям подготовки специалитета 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия». Благовещенск 2020 г. [электронный ресурс]. https://amursma.ru/upload/iblock/620/Bioximicheskij_diagnoz_Uchebnoe_posobie,_5-e_izdanie,_2020_g..pdf

3.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

№ п. п.	Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы				
1.	«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	библиотека, индивидуальный доступ	http: //www .studentlibrary.ru/
2.	«Консультант врача» Электронная медицинская библиотека.	Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование	библиотека, индивидуальный доступ	http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x
3.	PubMed	Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи.	библиотека, свободный доступ	https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/
4.	Oxford Medicine Online	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска.Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	библиотека, свободный доступ	http://www.oxfordmedicine.com
5.	База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	библиотека, свободный доступ	http://humbio.ru/
6.	Медицинская он-лайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	библиотека, свободный доступ	http://med-lib.ru/
Информационные системы				

7.	Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе	библиотека, свободный доступ	http://www.rmass.ru/
8.	Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	библиотека, свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/
Базы данных				
9.	Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	библиотека, свободный доступ	http://www.who.int/ru/
10.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	библиотека, свободный доступ	https://www.minobrnauki.gov.ru/
11.	Министерство просвещения Российской Федерации	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	библиотека, свободный доступ	https://edu.gov.ru /
12.	Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения	библиотека, свободный доступ	http: //www .edu.ru/ http://window.edu.ru/catalog/?prubr=2.2.81.1
Библиографические базы данных				
13.	БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их	библиотека, свободный доступ	http://www.scsml.rssi.ru/

3.4.Перечень оборудования, используемого для обучения аспирантов

Для выполнения диссертационного исследования аспирантам представлена возможность пользоваться следующими материально-техническими средствами кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА: компьютеризированный спектрофотометр Unico 2804 (США), оборудование для проведения ИФА-анализа фирмы Antos (ридер, вошер, термостат инкубатор,) биохимический анализатор StatFax, электронные аналитические весы Ohaus_voyager (Щвецария), высокоэффективный жидкостный хроматограф с приставками для флуориметрической и масс-спектрометрической детекции Surveyor MSQ Plus производства фирмы Thermo Scientific (США), клинический спектрофотометр Schimadzu - CL-770, высокоэффективный жидкостный хроматограф «Милихром - 4», ультрацентрифуга ЦР-К24Д (Германия), отечественные спектрофотометры СФ-16 (ЛОМО), “Solar” (2), коагулометры Solar”(2), фотоэлектроколориметры КФК-2МП (3), КФК-2 (1), КФК-3 (1), высокоэффективный жидкостный хроматограф, настольные центрифуги (6), приборы для электрофореза, техника для проведения колоночной и тонкослойной хроматографии, pH-метры (3), аналитические весы, унифицированное оборудование для учебных и научных целей, химическая посуда, химреактивы, проекционная аппаратура, включая мультимедийный проектор, персональные компьютеры, многофункциональное устройство, ноутбук.

Образовательное учреждение располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

3.5.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2 year Educational Renewal License	Договор 165А от 25.11.2022
5	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022
6	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022
7	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8	Консультант Плюс	Договор № 37/С от 25.02.2022
9	Контур.Толк	Договор № К007556/22 от 19.09.2022
10	Среда электронного обучения 3KL(Русский Moodle)	Договор № 1362.3 от 21.11.2022
11	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021

12	Информационная система "Планы"	Договор № 9463 от 25.05.2022
13	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы организации обучения и виды контроля

Формы организации обучения аспирантов	Виды контроля
Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные формы (интерактивный опрос, мозговой штурм, дискуссия, компьютерное тестирование и др.). Участие в научно-исследовательской работе.	Текущий (входной, исходный, выходной) Входной контроль: решение тестовых заданий Исходный и выходной контроль: интерактивный опрос тестирование, в том числе компьютерное проверка усвоения практических навыков Промежуточная аттестация:

Пояснение. Теоретические знания по дисциплине Биохимия аспиранты получают на лекциях, практических занятиях, принимая участие в научно-исследовательской работе кафедры. На практических занятиях осуществляется закрепление и контроль усвоенного материала. В процессе обучения используются интерактивные формы обучения: интерактивный опрос, дискуссия, мозговой штурм, компьютерное тестирование и др. Основное внимание уделяется развитию у аспирантов навыков и умений.

4.1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Входной контроль проводится на первом занятии, предназначен для определения уровня подготовленности обучающихся и включает тестирование базисных знаний. Исходный и выходной контроль проводится на каждом практическом занятии и включает в себя оценку выработанных аспирантами во время занятия теоретических знаний и практических навыков: устный и тестовый опрос, решение ситуационных задач; контроль усвоения практических навыков.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) представлена кандидатским экзаменом и состоит из оценки выработанных аспирантами за время прохождения дисциплины Биохимия теоретических знаний и практических навыков, включает: практическую часть и теоретическую - устный ответ на экзаменационный билет, состоящий из 3 теоретических вопросов и 1 ситуационной задачи по лабораторной диагностике.

Критерии оценивания результатов обучения

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания - полнота и правильность:

- ✓ правильный, точный ответ;
- ✓ правильный, но неполный или неточный ответ;
- ✓ неправильный ответ;
- ✓ нет ответа.

При выставлении отметок учитывается классификации ошибок и их качество:

- ✓ грубые ошибки;
- ✓ однотипные ошибки;
- ✓ негрубые ошибки;
- ✓ недочеты.

Оценочные шкалы текущего контроля знаний

Успешность освоения обучающимися дисциплины Биохимия (тем/разделов), практических навыков и умений оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно.

Критерии оценки на практическом занятии

«отлично»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь», четкое, ясное изложение учебного материала, ответы без наводящих вопросов, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия
«хорошо»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь», четкое, ясное изложение учебного материала, ответы могут быть не исчерпывающими с наводящими вопросами, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы.
«удовлетворительно»	Раздел внеаудиторной самостоятельной работы выполнен не в полном объеме, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь». Затрудняется самостоятельно и последовательно излагать ответ, но правильно отвечает на поставленные вопросы.
«неудовлетворительно»	Не выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, незнание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь». Затрудняется самостоятельно излагать ответ, не ориентируется в дополнительных вопросах, относящихся к важнейшим вопросам темы занятия.

Примеры тестовых заданий текущего контроля (с эталонами ответов)
А) ПРОДОЛЖИТЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ: "СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ ОБУСЛОВЛЕНА..."

1) Понижением энергии активации
2) Природой кофермента
3) Структурой активного центра
4) Структурой регуляторного центра
5) Действием активаторов и ингибиторов

Б) ДЛЯ КАКОГО ФЕРМЕНТА ХАРАКТЕРНА АБСОЛЮТНАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ?

1) Пепсин
2) Трипсин
3) Амилаза
4) Уреаза
5) Липаза

В) КАКОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ХАРАКТЕРИЗУЕТ СРОДСТВО ФЕРМЕНТА К СУБСТРАТУ?

1) Скорость реакции
2) Максимальная скорость реакции
3) Константа скорости реакции
4) Константа Михаэлиса
5) Константа равновесия

Эталоны ответов: А – 3, Б -4, В – 4

Примеры ситуационных задач текущего контроля (с эталонами ответов)
Задача 1. Мужчина 28 лет предъявляет жалобы на избыточный вес, повышенный аппетит, общую слабость. При осмотре: ожирение III степени. При обследовании: гликемия натощак - 5,2 ммоль/л, через 2 часа после теста толерантности к глюкозе - 8,1 ммоль/л. Диурез 1,3 литра. Ваше заключение.
Ответ. У мужчины нарушена толерантность к глюкозе.

Задача 2. Женщина, 48 лет, предъявляет жалобы на периодическую сухость во рту, умеренную жажду. Из анамнеза известно, что у нее были одни роды, вес ребенка - 4 кг 200 г. При осмотре: ожирение I степени. При обследовании: гликемия натощак - 5,6 ммоль/л, повторно - 6,6 ммоль/л. Дайте оценочную интерпретацию результатов анализа.
Ответ. У женщины можно предполагать скрытый сахарный диабет. Необходимо несколько раз измерить содержание глюкозы крови натощак, выполнить тест толерантности к глюкозе.

Задача 3. Пациент С., 20 лет, жалуется на сухость во рту, жажду, учащенное мочеиспускание, снижение веса. Отмечает ухудшение самочувствия после перенесенного гриппа. При обследовании: гликемия натощак - 10,2 ммоль/л, в моче определяется сахар до 2%, ацетона нет. Повторно: гликемия - 12,5 ммоль/л, в моче - сахар до 2,5%, ацетон «+». Суточный диурез - 3,2 литра. Дать оценочную интерпретацию результатов обследования.
Ответ. У больного манифестированный сахарный диабет.

4.2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные шкалы промежуточной аттестации
С целью оценивания знаний, умений и навыков аспиранта на кандидатском экзамене

выставляется итоговая оценка, представляющая собой среднеарифметическое значение оценки теоретической части и оценки практической части.

Оценка (балл)	Критерии выставления итоговой оценки (промежуточная аттестация)
Отлично	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки.
Хорошо	Аспирант овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал основные умения и навыки.
Удовлетворительно	Аспирант имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки.
Неудовлетворительно	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет основными умениями и навыками.

Примеры тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации
(с эталонами ответов)

1.КАКАЯ ИЗ АМИНОКИСЛОТ ЯВЛЯЕТСЯ МОНОАМИНОДИКАРБОНОВОЙ?

1) Глицин
2) Аргинин
3) Валин
4) Глутаминовая
5) Серин

2. УКАЖИТЕ СВОЙСТВА ДЛЯ МЕТИОНИНА

1) Содержит подвижную метильную группу
2) Полярность
3) Кислый характер
4) Дает реакцию Фоля
5) Заменимость

3. КАКАЯ АМИНОКИСЛОТА ОБЕСПЕЧИВАЕТ КИСЛЫЙ ХАРАКТЕР БЕЛКОВ?

1) Лизин
2) Глутаминовая
3) Аргинин
4) Аланин
5) Цистеин

Эталоны ответов: 1 – 4, 2 – 1, 3 - 2

Вопросы к промежуточной аттестации (кандидатский экзамен) по дисциплине «Биохимия»

1) Предмет и задачи биохимии.
2) Амиды дикарбоновых кислот, строение, образование, роль. Глутаминаза почек, активация при ацидозе.
3) Желчные кислоты, примеры, строение, значение.
4) Важнейшие признаки живого с позиций биохимии. Обмен веществ как единство процессов ассимиляции и диссимиляции, синонимы, сущность.
5) Белки, строение, характеристика вторичной и третичной структуры.
6) Мононуклеотиды, синонимы, строение, примеры, значение.
7) Ферменты, классификация и номенклатура, примеры.
8) Углеводы организма, характеристика, примеры, значение.
9) Цикл трикарбоновых кислот, общая характеристика.

10) Белки, первичная структура, методы ее изучения.
11) Ферменты, регуляция действия, аллостерические активаторы и ингибиторы.
12) Макроэрги, характеристика. АТФ, строение, значение.
13) Ферменты, значение определения активности в клинике. Органоспецифические ферменты.
14) Глюкоза, значение. Пути превращения в организме.
15) Строение гемоглобина, производные и разновидности.
16) Специфичность белков, ее причины.
17) Строение сложных ферментов. Апофермент и кофермент, их природа и роль в ферментативном катализе.
18) Гликогенолиз, характеристика процесса, ферменты.
19) Гетеротрофные и аутотрофные организмы, различие по питанию и источникам энергии.
20) Общие реакции обмена аминокислот.
21) Глюкоза, аэробный путь превращения.
22) Коферменты и кофакторы, примеры, химическая природа, значение витаминов.
23) Триглицериды, катаболизм, общая схема превращений.
24) Конечные продукты азотистого обмена, примеры. Судьба аммиака.
25) Ферменты, характеристика, специфичность действия, примеры.
26) Структурные полисахариды (гиалуроновая, хондроитинсерная кислоты) - состав, характеристика, значение. Гиалуронидаза.
27) Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Нарушения.
28) Механизм действия инсулина.
29) Триглицериды, биосинтез, исходные вещества.
30) Трансаминирование, характеристика, примеры, ферменты, значение. История открытия ферментов (А.Е. Браунштейн). Роль витамина В6.
31) ДНК, РНК, виды, строение, значение, биосинтез. Генетическая инженерия и биотехнология.
32) Ферменты. Общие свойства ферментов как биокатализаторов белковой природы.
33) Кислотно - основное состояние, определение понятия. Буферные системы крови.
34) Пептиды, строение, свойства, номенклатура. Биологически активные пептиды.
35) Эндергонические и экзергонические реакции, характеристика, примеры реакций.
36) Обмен фенилаланина и тирозина. Нарушения.
37) Классификация аминокислот. Примеры.
38) Жирные кислоты - основные классы, бета-окисление, схема превращений.
39) Нарушения кислотно - основного состояния в организме.
40) Основные разделы и направления биохимии: биоорганическая, динамическая, функциональная, молекулярная биология, их задачи.
41) Ферменты. Активные и регуляторные центры.
42) Триглицериды. Схема катаболизма.
43) Гормоны щитовидной железы, химическая природа, значение.
44) Тиреотоксический и эндемический зоб, микседема, проявления.
45) Гликолиз, сущность процесса, схема превращений, значение.
46) Триглицериды, локализация в организме, энергетическая ценность.
47) Ферменты, химическая природа, общая характеристика.
48) Биосинтез глюкозы - глюконеогенез. Сущность, значение, регуляция.
49) Триглицериды, нарушения обмена - гипертриглицеридемии, ожирение, жировая печень, кетоз.
50) Методы изучения аминокислотного состава белков (гидролиз, хроматография).
51) Проникающие и непроникающие в клетку гормоны. Внутриклеточные посредники действия гормонов.
52) Кетогенез. Кетоновые тела.

53) Молекулярная масса белков, методы определения.
54) Гликолитическая оксидоредукция. Субстратные фосфорилирования при гликолизе. Минеральный состав организма, характеристика, примеры, значение. Регуляция минерального обмена.
55) Белки, физико-химические свойства (дисперсность, амфотерность, гидрофильность).
56) Цикл Кребса, характеристика дикарбоновых кислот, последовательность реакций.
57) Транспорт холестерина в организме. Нарушения обмена холестерина.
58) Значение биохимии для клинического мышления врача.
59) Белки, четвертичная структура. Кооперативные свойства олигомерных белков на примере оксигенации гемоглобина.
60) Желчные пигменты, происхождение, виды, значение определения.
61) Генетический код, биохимическая сущность, значение.
62) Пентозный цикл, схема превращений, значение.
63) Типы нарушений кислотности желудочного сока.
64) Дегидрогеназы, характеристика, строение, значение. Роль витаминов РР и В2.
65) Биосинтез белков плазмы крови. Физиологические функции отдельных белков плазмы крови.
66) Желчь, состав, значение. Причины нарушения пищеварения при холециститах.
67) Простые белки - протеины. Основные классы.
68) Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, количества фермента, температуры, pH. Цикл Кребса, характеристика, синтез лимонной кислоты.
69) Место биохимии среди других биологических дисциплин.
70) Сложные белки - протеиды. Характеристика, строение, природа простетических групп, классификация.
71) Гликолиз, реакция дихотомии, образование триоз, их строение, альдолаза.
72) Белки, классификация по форме частиц, примеры белков.
73) Распад пуриновых нуклеозидов. Подагра.
74) Сахарный диабет, состояние обмена веществ, тест толерантности к глюкозе.
75) Витамины, общая характеристика, примеры, значение в обмене веществ. Гипо - и авитаминозы.
76) Биосинтез гликогена в печени, схема превращений, значение. Панкреатический сок, состав, значение. Причины нарушения пищеварения при панкреатитах.
77) Флавиновые ферменты, характеристика простетической группы. Витамин В2, значение в обмене веществ.
78) Регуляция содержание глюкозы в крови.
79) Биосинтез холестерина.
80) Содержание понятий: энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание.
81) Распад гликогена в печени - гликогенолиз. Схема реакций, регуляция, значение.
82) Кровь, химический состав, характеристика белков плазмы крови.
83) Динамическое состояние белков в организме, характеристика.
84) Биосинтез жирных кислот, схема превращений. Значение биотина.
85) Виды кислотности желудочного сока. Норма.
86) Компартментализация метаболизма в клетке, сущность, значение.
87) Дезаминирование, виды, значение. Судьба безазотистого остатка.
88) Общие продукты между отдельными видами обмена веществ, примеры, значение.
89) Анаболизм, синонимы, характеристика, сущность процесса, примеры нарушений.
90) Окислительное превращение бета-гидроксимасляной кислоты до конечных продуктов, схема превращений.
91) Физиологические механизмы регуляции КОС - роль легких и почек.

92) Ингибиторы ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные.
93) Спиртовое брожение, сущность, схема превращений, балансовое уравнение.
94) Вода, значение в жизнедеятельности, обмен воды, регуляция.
95) Белки, методы разделения на фракции (высаливание, электрофорез, сефадексы). Клиническое значение электрофореза белков.
96) Антиокислительная система тканей, ее основные компоненты.
97) Гниение белков в кишечнике, обезвреживание, значение ФАФС.
98) Изоферменты, характеристика. Изоферменты лактатдегидрогеназы, диагностическое значение.
99) Структурная организация дыхательной цепи. Характеристика цитохромов.
100) Синтез гема. Основные стадии. Нарушения - прорфирии и порфиринурии.
101) Биохимия и медицина (значение биохимии для формирования клинического мышления врача).
102) Нарушение энергетического обмена. Ингибиторы и разобщители дыхания и фосфорилирования.
103) Гликолиз и брожение, сходство и различия, балансовые уравнения. Нуклеозидтрифосфаты, строение, примеры, значение.
104) Гликогенозы и агликогенозы, характеристика состояний, причины.
105) Распад гемоглобина. Прямой и непрямой билирубин.
106) Гормоны задней доли гипофиза, химическая природа, биологические эффекты. Связь цикла Кребса с дыхательной цепью.
107) Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Причины повышенной потребности в фолиевой кислоте при беременности.
108) Окислительное фосфорилирование, сущность, значение. Разобщение дыхания и фосфорилирования.
109) Гормоны передней доли гипофиза, химическая природа, тропное действие, значение.
110) Судьба безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
111) Применение ферментов в медицине.
112) Катаболизм ПВК до CO_2 и H_2O, основные этапы.
113) НАД - строение, значение.
114) Количественная характеристика активности ферментов, единицы измерения.
115) Ацетил-КоА как центральный метаболит.
116) Значение печени в обмене веществ.
117) Полноценные и неполноценные белки, характеристика, примеры.
118) Микросомальное окисление (реакции гидроксилирования). Окисление холестерина, продукты.
119) Желудочный сок, состав, значение.
120) Аномальные гемоглобины. Гемоглобинопатии.
121) Окисление этанола в печени. Биохимические основы привыкания к алкоголю.
122) Регуляция кислотно-основного равновесия организма. Буферные системы крови.
123) Витамин В1, коферментная роль, нарушения в обмене веществ при авитаминозе.
124) Химическая природа гормонов, основные классы.
125) Транспортные формы липидов - липопротеиды плазмы крови. Основные классы, роль в транспорте триглицеридов и холестерина.
126) Классификация аминокислот, представители, заменимые и незаменимые аминокислоты.
127) Минералокортикоиды. Химическая природа, роль в обмене веществ.

128) Липиды и белки клеточных мембран, их функции и роль.
129) Глюкокортикоиды, химическая природа, роль в обмене веществ.
130) Окислительное декарбоксилирование ПВК. Значение, реакции, коферменты.
131) Антианемические витамины. Факторы Касла.

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Химии
протокол № 16 от 8 мая 2026 г.

Зав. кафедрой  Бородин Е.А.
(подпись)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОХИМИЯ»
НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1.5.4. БИОХИМИЯ
НА 2026 – 2027 УЧЕБНЫЙ ГОД

Таблицы, расположенные в разделе 3 «Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы», «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе», необходимо изложить в следующей редакции:

3.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы			
«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.studentlibrary.ru/
Справочно-информационная система «MedBaseGeotar».	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» предназначена для практикующих медицинских специалистов, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, ординаторов, студентов старших курсов обучения, руководителей в сфере здравоохранения для оперативного поиска, отбора и чтения необходимой для работы медицинской литературы в едином источнике данных.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://mbasegeotar.ru/pages/index.html
ЭБС «Bookup»	Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная	Доступ удаленн	https://www.books-up.ru/

	платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ	ый, после регистрации под профилем вуза	
ЭБС «Лань»	Сетевая электронная библиотека медицинских вузов- электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://e.lanbook.com/
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн научных статей.	свободный доступ	https://cyberleninka.ru/
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	свободный доступ	http://humbio.ru/
Государственный реестр лекарственных средств	На сайте ГРЛС собрана информация о лекарствах: показания, противопоказания, механизм действия, побочные эффекты, дозировки и способы применения средства.	свободный доступ	https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx
Информационные системы			
Рубрикатор клинических рекомендаций	Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями	Ссылка на скачивание приложения	https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/

	Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы.		
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Федеральная электронная медицинская библиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им.И.М. Сеченова.	свободный доступ	https://femb.ru/
Российская государственная библиотека (РГБ)	Объём фонда: около 3 миллионов названий Период охвата: с XI века по настоящее время Электронная библиотека РГБ представляет собой собрание электронных копий ценных и наиболее спрашиваемых изданий из фондов РГБ, из внешних источников, а также документы, изначально созданные в электронной форме.	Регистрация на сайте	https://www.rsl.ru/
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	свободный доступ	http://www.rmass.ru/
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/
Базы данных			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	свободный доступ	http://www.who.int/ru/

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	свободный доступ	http:// www.minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	свободный доступ	https://edu.gov.ru/
Polpred.com	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ	свободный доступ	https://polpred.com/news
Библиографические базы данных			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д.	свободный доступ	https://rucml.ru/
PubMed	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ.	свободный доступ	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе	Полный функционал сайта доступен после	http://elibrary.ru/defaultx.asp

	eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	регистрации	
Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	свободный доступ	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал.	свободный доступ	https://journal.scbmt.ru/jour/index
Официальный интернет-портал правовой информации	Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России	свободный доступ	http://pravo.gov.ru/

3.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения **(коммерческие программные продукты)**	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edi-tion. 50-99 Node 1-year Educational Renewal License	Договор № 7 АА от 07.02.2025
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп. лицензии)
6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023
7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Контракт № 41АА от 27.12.2024
9.	Контур.Толк	Договор № К213753/24 от 13.08.2024
10.	Среда электронного обучения 3KL (Русский Moodle)	Договор № 1362.5 от 20.11.2024
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система "Планы"	Договор № 2873-24 от 28.06.2024

13.	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020
15.	Лицензия "ОС РОСА ХРОМ рабочая станция"	Договор № 88А от 22.08.2024
16.	Альт Сервер Виртуализации 10 (для среднего специального и высшего профессионального образования)	Договор № 14АК от 27.09.2024
17.	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр Управления на 12 мес.	Договор № 8 от 21.10.2024
18.	Программное обеспечение «Расписание для учебных заведений»	Договор № 82А от 30.07.2024

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6.	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence
7.	Kaspersky Free Antivirus	Бесплатно распространяемое https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt