

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева»
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ им. И.С. Ярыгина

Кафедра-разработчик

**КАФЕДРА ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ И
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ


Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
профиль «Физическая культура»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя
профилями)
профиль «Физическая культура и Безопасность жизнедеятельности»

Квалификация выпускника
Академический бакалавриат

Форма обучения
очная


Красноярск 2017

Рабочая программа дисциплины «Биохимии» составлена доцентом кафедры ТиМ
МБО и БЖ Колпакова Т.В. 

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Теории и
методики медико-биологических основ и безопасности жизнедеятельности.

Протокол № 13 от «21» июня 2017 г.

Заведующая кафедрой

Колпакова Т.В. 

Одобрено научно-методическим советом Института физической культуры спорта и
здоровья им. И.С. Ярыгина

«27 » июня 2017 г

Председатель НМС

Бордуков М.И. 

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины (РПД) «Биохимия» разработана в соответствии с ФГОС ВО 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), а также с учетом стандарта «Педагог». РПД «Биохимия» составлена на основании разработанного и утвержденного 30 сентября 2015 г. в КГПУ им. В.П. Астафьева стандарта рабочей программы дисциплины. Данная дисциплина входит в обязательные дисциплины профессионального цикла для подготовки бакалавров «Педагогического направления» профилей «Физическая культура», «Физическая культура и безопасность жизнедеятельности». В связи с этим, в структуре основной образовательной программы она занимает одно из ведущих мест среди дисциплин, обеспечивающих качество подготовки выпускников.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 ч), 36 часов отведено на контактную работу, из них 18 ч лекций и 18 ч семинарских занятий; на самостоятельную работу студента отведено 36 ч. Форма контроля – зачет по дисциплине.

Цель данной дисциплины - формирование целостной системы знаний о химическом составе организма, превращениях химических веществ в тесной связи с функциями организма и его молекулярно-метаболическими механизмами реабилитационных процессов. На основе знаний о биохимических закономерностях физического развития и спортивной тренировки изыскивать наиболее эффективные средства и методы тренировки, правильно оценивать результат их применения и точно прогнозировать спортивные достижения.

Задачи данной дисциплины:

- обеспечение знаниями о составе, строении и химических свойствах биоорганических молекул, входящих в состав живых организмов, их участие в обмене веществ (статическая биохимия);
- обеспечение знаниями об особенностях происходящих биохимических превращений живых организмах (динамическая биохимия);
- обеспечение знаниями об особенностях протекания биохимических процессов при различных функциональных состояниях организма (функциональная биохимия). раздел функциональной биохимии - биохимия спорта - это особенности биохимических превращений в организме при мышечной деятельности, биохимические закономерности спортивной тренировки во всех возрастных группах;
- подготовка к изучению медико-биологических дисциплин (анатомия и физиология человека, биомеханика, спортивная медицина, физиология спорта), а также для теории физического воспитания и в специальных курсах по спортивным дисциплинам;
- углубление и расширение теоретической, биологической и методической подготовки студентов.
-

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Студент должен знать:

- о биологической природе и целостности организма человека;
- о взаимосвязи физических нагрузок и функциональных возможностей организма.

Студент должен уметь:

- формулировать конкретные задачи в физическом воспитании различных групп населения;
- осуществлять медико-биологический контроль состояния организма;
- формировать физическую активность детей и взрослых, здоровый стиль жизни на основе потребности заниматься физическими упражнениями;
- владеть средствами и методами формирования здорового стиля жизни на основе потребности в физической активности и регулярном применении физических упражнений

и природных факторов с целью оздоровления и физического совершенствования обучаемых.

В результате подготовки бакалавров педагогического направления профиля «Физическая культура» и «Безопасность жизнедеятельности» по дисциплине «Биохимия» предполагается формирование общекультурных и профессиональных компетенций (таблица 1).

Таблица 1.

**Профессионально-профильные компетенции (ППК)
бакалавра педагогического образования к результату его подготовки по дисциплине
«Биохимия»**

Общекультурные компетенции	Профессиональные компетенции
<ul style="list-style-type: none">• Владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);• Способность анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-2);• Способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);• Готовность использовать методы физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья (ОК-5);• Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9).	<ul style="list-style-type: none">• Владение основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);• Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности (ПК-8);

Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы на 2016/2017 учебный год

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д.	Принятое решение (Протокол №, дата) Кафедрой, разработавшей программу
1. Возрастная анатомия физиология и гигиена 2. Анатомия 3. Биомеханика 4. Физиология физического воспитания и спорта 5. Физиологические механизмы формирования двигательных навыков и физических качеств	ТиМ борьбы ТиМ МБО и БЖ ТиМ МБО и БЖ ТиМ МБО и БЖ ТиМ МБО и БЖ	Дисциплины предшествуют Биохимии Дисциплина проводится после курса Биохимии	

**Технологическая карта обучения дисциплине
«Биохимия»**

(общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		всего	лекции	семинаров	лаборат. работ		
<i>Модуль 1. Статическая биохимия</i>	18	8	4	-	4	10	Выполнение домашних работ, тестирование Подготовка реферата
<i>Модуль 2. Динамическая биохимия</i>	30	16	8	-	8	14	Выполнение домашних и контрольной работы. Подготовка реферата
<i>Модуль 3 Биохимия физических упражнений и спорта</i>	24	12	6	-	6	12	Выполнение домашних работ, контрольной работы. Выступление с докладом.
Форма итогового контроля							зачет
Всего:	72 (2,0)	36	18	-	18	36	

3.1.2 Содержание основных разделов и тем дисциплины

Предмет и задачи биохимии для теории и практики физического воспитания и спорта. Краткая история биохимии. Разделы биохимии: статическая, динамическая, функциональная (специальный раздел - биохимия спорта). Химический состав живых организмов. 4 типа биоорганических молекул: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Их роль в организме.

Основные химические компоненты живых организмов. Элементарный состав клеток и тканей. Химический состав клеток и тканей: вода, минеральные вещества, белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды. Биополимеры и низкомолекулярные биорегуляторы. Общие принципы изучения химического состава клеток: выделение и очистка биомолекул, исследование их структуры, изучение функций и метаболизма биомолекул.

Белки, структура и функции. Белки как важнейший компонент живой ткани. Функции белков. Элементарный состав белков. Гидролиз белков. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Строение и классификации аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

Строение и уровни организации белков. Первичная структура белков, ее характеристика. Пептидная связь и ее свойства. Пептиды. Классификация, функции в организме. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков.

Конформация полипептидной цепи. Вторичная структура белков. Роль водородных связей. Спиральные, слоисто-складчатые и неупорядоченные структуры. Строение α -спирали, β -структуры, их особенности и отличия. Третичная структура, слабые внутримолекулярные взаимодействия в полипептидной цепи; дисульфидные связи. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация белков; обратимость денатурации. Четвертичная структура белков. Зависимость биологической активности белков от четвертичной структуры; кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином).

Ферменты. Понятие о ферментах (энзимах). Общие представления о катализе. Сходство и различия химических и биологических катализаторов. Специфичность действия ферментов, ее виды. Классификация ферментов. Характеристика классов ферментов.

Структурно-функциональная организация ферментов. Простые (однокомпонентные) и сложные (двухкомпонентные) белки-ферменты. Кофакторы – ионы металлов, органические соединения витаминной и невитаминной природы. Активный центр, его строение. Аллостерический центр, его значение.

Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного процесса, их характеристика.

Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата, количества фермента, pH среды, температуры.

Витамины, их роль в регуляции биохимических процессов, участие в образовании простетических групп ферментов. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность. Представители: А, D, E, K, ретинол, кальциферол, токоферол. Водорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность. Представители: В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В6(пиридоксин), В3 (пантотеновая кислота), РР (никотиновая кислота), Р (рутин). Взаимобусловленность действия витаминов С и Р. Коферментная функция витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы.

Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма как этапы обмена веществ:

Состав пищи человека. Органические и минеральные вещества. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки. Суточная потребность. Энергетическая и биологическая ценность пищи. Незаменимые компоненты пищи: незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, клетчатка, витамины, минеральные вещества. Молекулярные механизмы переваривания веществ в желудочно-кишечном тракте. Микрофлора кишечника – источник витаминов.

Катаболизм и анаболизм как две стороны метаболизма, их стадии и взаимосвязь. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ, их значение. Специфические и общие пути катаболизма. Понятие о карте метаболизма. Основные конечные продукты метаболизма. Методы изучения обмена веществ: исследования на целом организме, органах, срезах тканей, гомогенатах тканей, субклеточных фракциях.

Строение и функции клеточных мембран. Структурно-биохимическая организация клетки. Функции органелл клетки. Модели молекулярной организации мембран: жидкостно-мозаичная и решетчато-мозаичная. Характеристика структурных компонентов биологических мембран (белков, липидов, углеводов) – их локализация, содержание, физико-химические свойства, соотношение компонентов.

Способы транспорта веществ через мембраны: пассивный транспорт, облегченная диффузия, активный транспорт (первичный, вторичный, симпорт, антипорт). Работа Na^+ , K^+ -АТФазы, кальцийзависимая, протонная АТФазы. Везикулярный транспорт. Мембранные белки-рецепторы; трансмембранная передача сигналов в клетку. Липосомы и протеолипосомы как способ введения веществ в клетки.

Энергетический обмен. Окислительные системы организма. Введение в энергетику биохимических реакций. Термодинамическая шкала химических веществ, макроэргические соединения. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии. Образование АТФ методами субстратного и окислительного фосфорилирования АДФ.

Биологическое окисление. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды как источник энергии для синтеза АТФ. Молекулярно-структурная организация митохондрии; локализация биохимических процессов, типы субстратов окисления и кислорода (матрикс) и цепи переноса электронов (внутренняя мембрана митохондрий).

Окислительное фосфорилирование. Освобождение энергии в цепи переноса электронов, локализация пунктов фосфорилирования АДФ. Сопряжение дыхания и фосфорилирования. Строение и функции протонной АТФ-синтетазы. Дыхательный контроль. Разобщение и ингибирование окислительного фосфорилирования как важная проблема экологии и спортивной медицины. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.

Свободнорадикальное окисление в клетках. Радикальные формы кислорода. Цепные реакции пероксидного окисления, возможность прекращения процесса путем обезвреживания радикалов. Проксиданты и антиоксиданты. Нарушения энергетического обмена: гипоксические и гипозэнергетические состояния.

Общие пути катаболизма. Катаболизм основных пищевых и депонированных веществ – углеводов, жиров, белков (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и ряда аминокислот и до образования ацетил-КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот) и общем пути катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА). Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса.

Цикл трикарбоновых кислот: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь между метаболитами общего пути катаболизма и цепями переноса электронов в митохондриях. Аллостерические механизмы регуляции.

Обмен и функции углеводов. Основные углеводы пищи и организмов животных. Их содержание в тканях. Биологическая роль углеводов. Переваривание углеводов и всасывание продуктов переваривания. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного

обмена. Общая схема источников и путей расщепления глюкозы в организме. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме углеводов. Гликоген как резервный полисахарид животных, его свойства.

Синтез гликогена, химизм процесса. Регуляция синтеза гликогена. Мобилизация гликогена: гидролитический и фосфоролитический пути. Другие ферменты распада гликогена. Регуляция мобилизации гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена.

Катаболизм глюкозы. Анаэробный и аэробный пути распада глюкозы, их общая характеристика. Анаэробный гликолиз, гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование АДФ. Энергетический баланс анаэробного гликолиза. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов до пирувата в цитозоле, с последующим окислительным декарбоксилированием пирувата и окислением ацетил-КоА в митохондриях до воды и CO_2 . Челночный механизм переноса восстановительных эквивалентов из цитозоля в митохондрии. Энергетический баланс аэробного окисления глюкозы.

Глюконеогенез. Обходные реакции необратимых стадий гликолиза. Регуляторные ферменты глюконеогенеза, биологическая роль процесса. Взаимосвязь гликолиза в мышечной ткани с глюконеогенезом в печени – цикл Кори (глюкозо-лактатный цикл). Органы, поставляющие глюкозу в кровь (кишечник, печень, почки) и органы, потребляющие глюкозу.

Пентозофосфатный путь превращения углеводов, химизм процесса; окислительные и неокислительные реакции. Функции. Роль NADPH и фосфорибизилпирофосфата. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом.

Обмен и функции липидов. Функции липидов в живых системах. Важнейшие липиды тканей. Ферментативный гидролиз липидов. Условия, необходимые для переваривания липидов. Желчные кислоты, строение, роль в переваривании липидов и всасывании продуктов переваривания. Панкреатическая липаза. Переваривание фосфолипидов и эфиров холестерина холестеролэстеразой. Конечные продукты гидролиза липидов, их всасывание. Ресинтез липидов в кишечной стенке.

Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани, регуляция этих процессов.

Окисление глицерола. Активация жирных кислот, транспорт ацил-КоА в митохондрии, роль карнитина. Окисление жирных кислот, энергетика и биологическое значение процессов. Синтез высших жирных кислот на полиферментном комплексе – синтазе высших жирных кислот. Строение комплекса. Синтез жирных кислот с длинной углеводородной цепью (>16 атомов С). Синтез ненасыщенных жирных кислот; незаменимые жирные кислоты пищи. Синтез триацилглицеролов и фосфолипидов, их общие этапы, локализация.

Обмен аминокислот и белков. Динамическое состояние белков в организме. Азотистый баланс, его состояния. Нормы белков в питании человека. Факторы, влияющие на удовлетворение потребности в белках.

Переваривание белков. Желудочный сок, его характеристика. Роль соляной кислоты. Ферменты желудочного сока (пепсин, гастриксин, реннин). Протеолитические ферменты панкреатического сока, кишечного сока. Перенос аминокислот через мембраны клеток. Общая схема источников и путей расщепления аминокислот в тканях. Типы превращений аминокислот в клетках по α -аминогруппе, α -карбоксылльной группе, радикалу.

Превращения аминокислот по аминогруппе. Трансаминирование. Строение и характеристика аминотрансфераз. Коферментная функция витамина В6. Химизм процесса. Биологическое значение реакций трансаминирования. Виды дезаминирования аминокислот. Окислительное дезаминирование. Восстановительное аминирование и трансреаминирование. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот.

Аммиак как конечный продукт превращения азотсодержащих соединений у

человека, источники его образования. Местное и общее обезвреживание аммиака в организме, его механизмы. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака. Общее (конечное) обезвреживание аммиака путем синтеза мочевины и аммонийных солей, химизм процессов.

Взаимосвязь обмена белков, углеводов, липидов. Условность разделения метаболизма на отдельные виды обменов. Проявления взаимосвязи обменов белков, углеводов, липидов. Важнейшие связующие метаболиты, их биологическая роль.

Нуклеиновые кислоты, структура и функции. Нуклеопротеиды, строение, функции. Мононуклеотиды – структурные мономеры нуклеиновых кислот. Соединение нуклеотидов в нуклеиновых кислотах. Типы нуклеиновых кислот, их локализация и содержание в клетках.

ДНК. Структурная организация молекулы. Первичная структура. Вторичная структура, типы связей, стабилизирующих ее. Типы вторичных структур. Третичная структура (кольцо, суперспираль, сложенная спираль). Структурная организация ДНК в хромосоме: уровни компактизации (нуклеосома, соленид, фибрилла).

РНК, типы (иРНК, тРНК, рРНК), локализация в клетке, содержание, молекулярная масса, функции, строение. Характеристика первичной, вторичной, третичной структур. Строение рибосомы.

Синтез нуклеиновых кислот и белков (матричные синтезы).

Виды переноса генетической информации в клетках, роль ДНК и РНК в этих процессах: репликация, транскрипция и трансляция.

Гормоны. Регуляция обмена веществ. Общие механизмы регуляции метаболизма: 1) изменение активности ферментов (активация, ингибирование); 2) изменение количества белков-ферментов (индукция, репрессия синтеза белков, изменение скорости катаболизма ферментов); 3) изменение свойств клеточных мембран. Гормоны и гормоноподобные вещества, их характеристика. Гормоны как дистантные регуляторы клеточного метаболизма. Трансгипофизарный и парагипофизарный пути регуляции выработки гормонов. Классификации гормонов: по эндокринным железам, по химическому строению, по особенностям транспорта в крови (гидрофильные и липофильные), по механизмам действия на клетку-мишень (непроникающие, проникающие, смешанная группа). Роль свободных форм гормонов. Типы рецепторов.

Гипоталамус – место трансформации электрического сигнала ЦНС в химические биорегуляторы. Регуляция функций периферических желез: соматотропин, кортикотропин, тиротропин, гонадотропины, липотропины.

Гормоны периферических эндокринных желез: йодтиронины, парат-гормон, кальцитонин, адреналин, инсулин, глюкагон, глюкокортикоиды, минералокортикоиды; половые гормоны: строение, биосинтез, регуляция, недостаточность и избыток гормонов.

Регуляция обмена воды и минеральных солей. Минеральные вещества тканей человека и животных. Вода, ее функции. Содержание в животном организме. Водные пространства организма. Возрастные, органые, половые различия в содержании воды. Регуляция электролитного состава и объема внеклеточной жидкости вазопрессинном, альдостероном, атриальным натрийуретическим фактором. Макро- и микроэлементы. Региональные патологии (кариес, эндемический зуб, недостаточность селена).

Биохимия мышц и мышечного сокращения. Химический состав мышечной ткани. Структура и функции мышечного волокна. Важнейшие белки мышечной ткани: миозин, актин, тропомиозин, тропонин, белки-ферменты, их содержание и важнейшие свойства. Макроэргические вещества мышц, их концентрация и локализация в мышечном волокне. Нервно-мышечный синапс, его участие в передаче возбуждения. Роль ацетилхолина в передаче возбуждения с нерва на мышцу. Белые и красные мышечные волокна, их адаптационные особенности.

Энергетика мышечной деятельности. Биохимические процессы в двухфазной мышечной деятельности. Роль АТФ и ее относительное постоянство содержания в

мышцах - необходимое условие сократительной деятельности мышц. Пути ресинтеза АТФ. Понятие о мощности, емкости, эффективности, скорости развертывания. Аэробные и анаэробные пути ресинтеза АТФ. Креатинфосфокиназная реакция ресинтеза АТФ.

Пути ресинтеза АТФ. Анаэробный гликолиз. Аэробный путь ресинтеза АТФ. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Особенности регуляции. Факторы, влияющие на протекание гликолиза. Молочная кислота, ее роль в организме, пути ее устранения. Миокиназная реакция ресинтеза АТФ - «механизм последней помощи». Ресинтез АТФ в цикле Кребса и при переносе электронов по цепи дыхательных ферментов. Изменение степени сопряжения окисления и фосфорилирования при физических нагрузках различного характера.

Методические рекомендации по семинарским занятиям

Семинарские занятия являются неотъемлемой частью учебного процесса вуза, самостоятельная подготовка студентов к ним обязательна. Данный вид учебной деятельности следует рассматривать, по крайней мере, с двух позиций:

1) как закрепление прослушанного на лекции и изученного самостоятельно материала;

2) как предварительную оценку знаний студентов.

Второе особенно важно для активизации работы студентов в период чтения им лекций и самостоятельной работы. Как правило, студента, отвечающего на семинаре, преподаватель выделяет, что помогает студенту при итоговом учете знаний.

Подготовка к семинарским занятиям требует определенной последовательности. Прежде всего, следует подобрать литературу для работы, определить обязательную и вспомогательную, оставить план освоения указанных вопросов. Возьмите свой конспект, сверьте, все ли указанные в семинарском занятии вопросы отражены в нем. Изучите тему по учебникам и пособиям, дополните после этого свои конспекты недостающим материалом. Составьте краткий конспект по каждому вопросу. Накануне семинара просмотрите его, если затрудняетесь ответить на какие-либо вопросы, повторите их полностью. При углубленном изучении материала могут возникнуть вопросы, ответы на которые вы не найдете в имеющейся литературе. Запишите их. Если в ходе семинара не получите на них ответ, задайте эти вопросы преподавателю на консультации.

Методические рекомендации по выполнению рефератов

Реферат – это самостоятельное научное исследование студента, которое показывает умение автора систематизировать и анализировать материал, логично и последовательно планировать и раскрывать суть материала. Реферат является результатом творческой деятельности студента, показывающей его умение работать с литературой, интернетом, пользоваться новейшими данными науки. Тематика рефератов определяется основными разделами учебной программы и согласовывается с преподавателем.

Работа над рефератом должна начинаться с отбора и анализа литературных данных по выбранной теме. Далее – получение и обработка данных исследования, их анализ и оформление работы.

Содержание реферата должно отвечать научно-методическому уровню и быть изложено соответствующим терминологическим языком.

Реферат выполняется в сроки, установленные преподавателем в соответствии со следующим порядком:

1. Выбор темы реферата.
2. Консультация с преподавателем. Уточнение тематики, выяснение нюансов работы по теме.
3. Самостоятельная работа, используя информационные и литературные источники.
4. Обработка материала, анализ, описание. Консультации с преподавателем.
6. Оформление работы.
7. Проверка работы преподавателем.

Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины/курса	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура)	Цикл дисциплины в учебном плане	Количество зачетных единиц
Биохимия	бакалавриат	Базовый цикл	2
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Возрастная анатомия, физиология и гигиена, анатомия			
Последующие: Биомеханика, Физиология физического воспитания и спорта, физиологические механизмы формирования двигательных навыков и физических качеств			

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ			
(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Тестирование	0	10
Итого		0	10

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Групповая работа (проект)		5
	Доклад		3
	Разработка презентации доклада		2
	Индивидуальное домашнее задание		3
	Письменная работа (аудиторная)		2
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	7	10
Итого		15	25

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Групповая работа (проект)		3
	Доклад		2
	Разработка презентации доклада		2

	Письменная работа (аудиторная)		4
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	10	20
Итого		25	30

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3			
	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Групповая работа (проект)		3
	Доклад		2
	Разработка презентации доклада		2
	Письменная работа (аудиторная)		4
	Индивидуальная работа		5
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	10	20
Итого		20	35

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	max
БМ №1 Тема № 2	Составление библиографии по теме		
	Тестирование		
БМ № 2 Тема № 4		
		
Итого		0	5
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		60	100

*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

Фонд оценочных средств по дисциплине

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1 **Целью** создания ФОС дисциплины Биохимия является установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2 ФОС по Биохимии решает **задачи**:

- управление и контроль за процессом формирования компетенций бакалавров, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование»;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам профессиональной педагогической деятельности через совершенствование форм и технологий обучения в образовательном процессе института.

1.3 ФОС разработан на основании **нормативных документов**:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата).
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями образования) (уровень бакалавриата).
- Образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование по профилям физическая культура и безопасность жизнедеятельности, уровень бакалавриата.
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- приказ Минтруда России № 544н от 18 октября 2013 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения

дисциплины Биохимия:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовностью поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность (ОК-8);
- готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся (ОПК-6).

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Дисциплины, практики участвующие в формировании и компетенции	Типы контроля	Оценочное средство/КИМы	
				Номер	Форма
ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Ориентировочный	Валеология и гигиена, Анатомия	Текущий контроль	1	Устный опрос
	Когнитивный	Анатомия, Физиология,	Текущий контроль	2	Письменная работа по разделам дисциплины, устный опрос
	Праксиологический	Анатомия, Физиология,	Текущий контроль, промежуточная аттестация	3	Письменная работа по разделам дисциплины, зачет
	Рефлексивно-оценочный	Анатомия, Физиология,	Промежуточная аттестация	4	Краткое сообщение, зачет
ОК-8 – готовность поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность.	Ориентировочный	Валеология и гигиена, Анатомия, Физиология, Биомеханика	Текущий контроль	1	Устный опрос
	Когнитивный	Валеология и гигиена, Анатомия, Физиология, Биомеханика	Текущий контроль	2	Письменная работа по разделам дисциплины, устный опрос
	Праксиологический	Валеология и гигиена, Анатомия, Физиология, Биомеханика	Промежуточная аттестация	3	Письменная работа по разделам дисциплины, зачет
	Рефлексивно-оценочный	Валеология и гигиена,	Промежуточная	4	Краткое сообщение,

		Анатомия, Физиология, Биомеханика	аттестация		зачет
ОПК-6 - готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся.	Ориентировочный	Валеология и гигиена, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, безопасность жизнедеятель ности	Текущий контроль	1	Устный опрос
	Когнитивный	Валеология и гигиена, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, безопасность жизнедеятель ности	Текущий контроль	2	Письменная работа по разделам дисциплины, устный опрос
	Праксиологический	Валеология и гигиена, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, безопасность жизнедеятель ности	Промежуто чная аттестация	3	Письменная работа по разделам дисциплины, зачет
	Рефлексивно- оценочный	Валеология и гигиена, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, безопасность жизнедеятель ности	Промежуто чная аттестация	4	Краткое сообщение, зачет

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству **1 – вопросы к зачету**, разработчик Колпакова Т.В.

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов)	(73-86 баллов)	(60-72 баллов)

	отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено
ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Обучающийся на высоком уровне способен использовать знания по предмету для ориентирования в современном информационном пространстве.	Обучающийся на среднем уровне способен использовать знания по предмету для ориентирования в современном информационном пространстве.	Обучающийся на удовлетворительном уровне способен использовать знания по предмету для ориентирования в современном информационном пространстве.
ОК-8 – готовность поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность.	Обучающийся на высоком уровне готов использовать знания по предмету для поддержания оптимального уровня физической подготовки, обеспечивающего полноценную деятельность.	Обучающийся на среднем уровне готов использовать знания по предмету для поддержания оптимального уровня физической подготовки, обеспечивающего полноценную деятельность.	Обучающийся на удовлетворительном уровне готов использовать знания по предмету для поддержания оптимального уровня физической подготовки, обеспечивающего полноценную деятельность.
ОПК-6 - готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся.	1. Обучающийся на высоком уровне готов использовать знания по предмету для обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся.	Обучающийся на среднем уровне готов использовать знания по предмету для обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся.	Обучающийся на удовлетворительном уровне готов использовать знания по предмету для обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся.

*Менее 60 баллов компетенция не сформирована.

4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включает: устный опрос, письменная работа, краткое сообщение. Разработчик Колпакова Т.В.

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – устный опрос.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Знает теоретическое содержание разделов предмета	2
Четко, последовательно излагает учебный материал	1
Отвечает на заданные вопросы	1
Максимальный балл	4

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – письменная работа

по разделам дисциплины.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильных ответов 90-100%	5
Правильных ответов 70-89%	4
Правильных ответов 60-69%	3
Правильных ответов менее 60%	1-2

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству **3 – краткое сообщение.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Полный ответ в соответствии с темой	2
Отвечает на заданные вопросы	2
Максимальный балл	4

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фонда оценочных средств (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

5.1. Литература:

1. Полева Н.В. Биохимия: учеб. пособие/ Н.В. Полева. – Красноярск КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. – 316 с.
2. Проскурина И.К. Биохимия: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. заведений. – Изд-во ВДАДОС-ПРЕСС, 2001. – 240 с.
3. Артемова Э.К. Биохимия. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов институтов физической культуры – Ф и С. – 2006 г.
4. Шкерина Л.В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. – 136 с.
5. Шкерина Л.В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики: учебное пособие. Красноярск. 2015. – 264 с.

6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы) для промежуточной аттестации

6.1. Вопросы к зачету.

1. Предмет и задачи биохимии человека. Основные разделы и направления в биохимии, место биохимии среди других биологических дисциплин.
2. Строение клетки человека. Взаимодействие биохимических процессов с клеточными структурами.
3. Белки – важнейшие компоненты организма: функции, классификация.
4. Первичная структура белков, ее роль. Пептидная связь.
5. Конформация белковых молекул (вторичная и третичная структуры). Типы внутримолекулярных связей в белках. Нативная структура и денатурация белков. Структура белков и функция.
6. Четвертичная структура белков. Кооперативные изменения конформации протомеров (гемоглобин в сравнении с миоглобином).
7. Пищеварение белков. Биологическая ценность пищевых белков и нормы белков в питании.
8. Всасывание и основные пути расходования аминокислот. Химизм и биологическое значение трансаминирования и окислительного дезаминирования аминокислот.
9. Пути обезвреживания аммиака в организме: биосинтез мочевины, восстановительное аминирование и амидирование, значение процессов.
10. Ферменты - биологические катализаторы. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
11. Структурная и функциональная организация ферментов. Активный и аллостерический центры. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, фермента, температуры и pH.
12. Нуклеиновые кислоты, их строение и биологическое значение.
13. ДНК, структурная организация и способы укладки в хроматине и хромосомах. Репликация ДНК: механизм и биологическое значение.
14. Первичная и вторичная структуры РНК. Типы РНК, строение, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом.
15. Биосинтез белков. Основные компоненты белок-синтезирующей системы. Роль м-РНК и т-РНК.
16. Углеводы: функции и классификация. Пищеварение углеводов и внутриклеточный распад углеводов.
17. Гликолиз – центральный путь распада глюкозы в организме. Анаэробный и аэробный гликолиз, их биологическое значение.
18. Общие и специфические пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
19. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): последовательность реакций и характеристика ферментов, регуляция. Биологическая роль ЦТК.
20. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Биосинтез и распад гликогена.
21. Важнейшие липиды тканей человека: триглицериды, фосфолипиды, стероиды (холестерин). Строение и функции липидов.
22. Пищевые жиры: переваривание, всасывание продуктов расщепления. Роль желчных кислот.

23. Высшие жирные кислоты. β -окисление высших жирных кислот: энергетика, физиологическая роль.
24. Метаболизм и его функции, регуляция метаболизма в клетке. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
25. АТФ и другие макроэргические соединения. Виды фосфорилирования АДФ и пути использования АТФ.
26. Дыхательная (электронотранспортная) цепь: НАДН-дегидрогеназа, убихинон, цитохромы. Механизм переноса протонов и электронов на кислород.
27. Окислительное фосфорилирование. Механизм работы АТФ-фазы.
28. Витамины, общая характеристика, классификация, функции. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз.
29. Макро- и микроэлементы, их биологическое значение. Характеристика минерального обмена: кальций, фосфаты, медь, цинк, магний.
30. Строение мышечного волокна. Биологическое значение миофибриллы, саркоплазмы и сарколеммы.
31. Биохимия мышечного сокращения. Характеристика белков саркомера: актин и миозин.
32. Источники энергии для мышечной работы. Пути ресинтеза АТФ в мышцах.

6.2. Основные определения к зачету:

статическая биохимия, динамическая биохимия, метаболизм, анаболизм, катаболизм, митохондрии, рибосомы, цитоплазма, гемоглобин, структуры белка, заменимые и незаменимые аминокислоты, пептидная связь, транскрипция, трансляция, ферменты, субстрат, продукт, АТФ, креатинфосфат, ресинтез АТФ, моносахариды, полисахариды, гликоген, аэробный гликолиз, анаэробный гликолиз, цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование, дыхательная цепь, креатинкиназная и миозинкиназная реакции, витамины, авитаминоз, миофибрилла, сарколемма, саркоплазма, саркомер, актин и миозин, механизм мышечного сокращения.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

7.1 Письменная работа по разделам дисциплины

7.1.1. Тема «Белки. Обмен белков» и «Ферменты».

Вариант 1

Задание 1. (1 балл) Белки – это _____

Задание 2. (3 балла) Заполните таблицу 1. Перечислите функции белков и приведите примеры:

Таблица 1

№ п/п	Функции белков	Пояснение	Примеры белков

Задание 3. (1 балл) Вторичная структура белка – это

Задание 4. (1 балл) При кипячении молока происходит гидролиз или денатурация молочных белков? _____

Задание 5. (5 баллов) Напишите уравнение синтеза следующего дипептида из аминокислот: Мет-Глу

Задание 6. (1 балл) Участок молекулы фермента, отвечающий за присоединение вещества:

- а) каталитический центр
- б) аллостерический центр
- в) активный центр

Задание 7. (1 балл) К какому классу ферментов относится фермент лактатдегидрогеназа?

Задание 8. (1 балл) Какие процессы будут ассимиляционными:

- А – синтез белка
- Б – фотосинтез
- В – пищеварение белков
- Г – синтез АТФ
- Д – дыхание.

Задание 9. (1 балл) Транскрипция при биосинтезе белка в клетке происходит:

- А – в ядре
- Б – на рибосоме
- В – в цитоплазме
- Г – на каналах гладкой ЭПС

Вариант 2

Задание 1. (1 балл) Белки – это _____

Задание 2. (3 балла) Заполните таблицу 1. Перечислите функции белков и приведите

примеры:

Таблица 1

№ п/п	Функции белков	Пояснение	Примеры белков

Задание 3. (1 балл) Первичная структура белка – это

Задание 4. (1 балл) Известно, что употребление в пищу сырых яиц может вызвать гиповитаминоз витамина Н. В составе яиц содержится белок авидин, который способен взаимодействовать с витамином Н и препятствовать его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. Объясните, почему вареные яйца таким эффектом не обладают?

Задание 5. (5 баллов) Напишите уравнение синтеза следующего дипептида: Лиз-Асп

Задание 6. (1 балл) Почему под влиянием высокой температуры ферменты теряют свою активность?

- а) понижается активность субстрата
- б) изменяется пространственная структура молекул
- в) изменяется содержание ферментов в клетке

Задание 7. (1 балл) К какому классу ферментов относится фермент пепсин?

Задание 8. (1 балл) Незаменимая для детей аминокислота

- 1 фенилаланин
- 2 тирозин
- 3 треонин
- 4 гистидин

Задание 9. (1 балл) Какие компоненты клетки непосредственно участвуют в биосинтезе белка?

- А – рибосомы
- Б – ядрышко
- В – ядерная оболочка
- Г – хромосомы

7.2.2. Темы «Углеводы. Обмен углеводов» и «Липиды. Обмен липидов».

Вариант 1

Задание 1. (2 балла) Заполните таблицу 1. Перечислите функции углеводов и липидов с пояснениями

Таблица 1

№ п/п	Функции углеводов	Функции липидов

Задание 2. (1 балл) Глюконеогенез – это

Задание 3. (1 балл)

В ходе метаболизма происходят процессы

- 1) синтеза и распада
- 2) синтеза веществ
- 3) распада веществ
- 4) только окислительного фосфорилирования

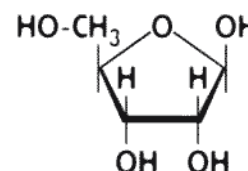
Задание 4. (5 балл) Напишите уравнение синтеза молекулы дисахарида, состоящей из остатков фруктозы и глюкозы, как называется это соединение?

Задание 5. (1 балл) Сколько молекул глюкозы необходимо расщепить без участия кислорода, чтобы получить 18 молекул АТФ

- 1) 9
- 2) 18
- 3) 27
- 4) 36

Задание 6. (1 балл) На рисунке изображена химическая формула молекулы

1. Рибозы
2. Фруктозы
3. Дезоксирибозы
4. Галактозы



Задание 7. (1 балл) Выберите, какие из перечисленных ниже соединений, являются производными холестерина:

1. Желчные кислоты
2. Жирные кислоты
3. Витамин С
4. Тестостерон

Вариант 2

Задание 1. (2 балла) Заполните таблицу 1. Перечислите функции углеводов и липидов с пояснениями

Таблица 1

№ п/п	Функции углеводов	Функции липидов

Задание 2. (1 балл) Гликолиз – это

Задание 3. (1 балл) Процессы синтеза сложных молекул из более простых, сопровождающиеся потреблением энергии, называются:

- а) анаболизмом;
- б) катаболизмом;
- в) конденсацией;
- г) полимеризацией.

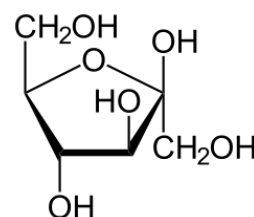
Задание 4. (5 баллов) Напишите уравнение синтеза мальтозы, которая состоит из двух остатков глюкозы. Выделите кружочком гликозидную связь.

Задание 5. (1 балл) На первом этапе своего расщепления глюкоза

- 1) окисляется до углекислого газа и воды
- 2) не изменяется
- 3) расщепляется до двух трехуглеродных молекул (ПВК)
- 4) подвергается брожению

Задание 6. (1 балл) На рисунке изображена химическая формула молекулы

- 5. Рибозы
- 6. Фруктозы
- 7. Дезоксирибозы
- 8. Глюкозы



Задание 7. (1 балл) Группа ферментов, которая осуществляет гидролиз липидов (липолиз):

- 1. Амилазы
- 2. Фосфолипазы
- 3. Фосфорилазы
- 4. Гликозидазы

7.2. Темы для устных сообщений на занятии

- 1. Особенности жирорастворимых витаминов.
- 2. Витамины группы А: строение, биологическая роль, распространение, суточная потребность. Гипо-, а- и гипервитаминоз.
- 3. Витамины группы К: строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность, проявления недостаточности. Водорастворимый препарат витамина К.

4. Витамин Е: строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность. Проявление недостаточности.
5. Витамины группы D. Строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность. Гипо-, а- и гипервитаминозы.
6. Витамины С и Р, строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность. Гипо- и авитаминозы.
7. Витамин В₁: строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность. Авитаминоз.
8. Витамины В₂ и РР: строение (коферментные формы), биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность.
9. Биотин. Пантотеновая кислота. Строение, биологическая роль (примеры реакций карбоксилирования), распространение в природе.
10. Фолиевая кислота. Строение, коферментные формы, биологическая роль, распространение в природе. Суточная потребность. Сульфаниламидные препараты как антиметаболиты.
11. Витамин В₁₂. Строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность. Пернициозная анемия.
12. Характеристика минерального обмена кальция. Функциональная роль, регуляция обмена, нарушения обмена.
13. Характеристика минерального обмена фосфора. Функциональная роль, регуляция обмена, нарушения обмена.
14. Характеристика минерального обмена меди. Функциональная роль, регуляция обмена, нарушения обмена.
15. Характеристика минерального обмена цинка. Функциональная роль, регуляция обмена, нарушения обмена.
16. Характеристика минерального обмена магния. Функциональная роль, регуляция обмена, нарушения обмена.
17. Биологически активные добавки и их роль в питании спортсменов
18. Правильное питание для спортсмена.
19. Плюсы и минусы приема БАД
20. Биохимическая характеристика различных видов спорта по выбору: плавание, легкая атлетика, конькобежный спорт, велоспорт, лыжный спорт, тяжелая атлетика, спортивные единоборства, гимнастика и т.д.

**Карта литературного обеспечения дисциплины
(включая электронные ресурсы)
Биохимия**

№ п/ п	Наименование	Наличие в библ. КГПУ/(кол-во экз.)	Потребность	Примечания
Обязательная литература				
1.	Полева Н.В. Биохимия: учеб. пособие/ Н.В. Полева. – Красноярск КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. – 316 с.	70	80	
2.	Проскурина И.К. Биохимия: Учеб. Пособие для студентов высш. Учеб. Заведений.- Изд-во ВДАДОС-ПРЕСС, 2001. – 240 с.	10	80	
3.	Кутузова Н.М., Филиппович Ю.Б., Коничев А.С. Биохимические основы жизнедеятельности человека –уч. пособие для вузов – «Владос»- 2005г.	-	80	
4.	Меньшиков В.В. Биохимия М. 1986 г.	20	80	
5.	Михайлов С.С. Спортивная биохимия. Учебник для вузов и колледжей физической культуры. - 5-е изд., доп.. - М.: Советский спорт 2009. - 384 с.	70	40	
6.	Волков Н.И., Неин Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности –2000 г.	-	40	
Дополнительная литература				
1.	Артемова Э.К. Биохимия. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов институтов физической культуры – Ф и С – 2006г.	-	10	
2.	Биохимические основы жизнедеятельности человека: учеб пособие/ Ю.Б. Филиппович [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2005. – 407 с.	18	10	
3.	Комов В.П. Биохимия: Учеб. для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004. – 640 с.	30	10	
4.	Дюсон Р., Элиот Д. Справочник биохимика- М.: Мир, 1991г.	-	40	

