

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор Института технологий и
инженерной механики**



Могильная Е.П.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОХИМИЯ И БИОМЕХАНИКА»

**По направлению подготовки 12.03.04. Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»**

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия и биомеханика» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» – 29 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы») разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 950, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

д. х. н., профессор Кривоколыско С.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и инновационных химических технологий «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

химии и инновационных химических технологий  Кривоколыско С.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Декан факультета

приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Тарасенко О.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики



Ясуник С.Н.

© Кривоколыско С.Г., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины:

1. изучение основных химических систем и процессов, реакционной способности веществ, методов химической идентификации и определения веществ, свойств органических веществ и их превращений, динамики метаболических процессов;

2. изучение принципов и особенностей механики сердечно-сосудистой системы, системы дыхания, опорно-двигательной системы человека, а также проблем протезирования и использования биомеханических принципов.

Задачи: использование полученных знаний при проектировании и эксплуатации аппаратов и систем лабораторно-аналитической техники, в технике протезирования и в биомеханической технике в целом.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Биохимия и биомеханика» относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основ строения атома и молекулы; строения вещества с точки зрения химической связи и механических структур, скорость реакции и методы ее регулирования, химическое и фазовое равновесия, окислительно-восстановительные реакции, химическую идентификацию веществ, умения составлять уравнения реакций (химических и механических), определять тип реакции; выбрать оптимальные условия проведения реакции, навыки владения методами решения алгебраических уравнений (систем) и применять их при решении расчетных химических и механических; методами расчета по химической или механической формуле и уравнению реакции, термохимическими расчетами, устанавливать методом расчета формулу любого соединения. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Конструирование и технология производства приборов» и служит основой для подготовки студентов к итоговой государственной аттестации - ВКР бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в	Знать основные приемы и методы математического аппарата, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; виды

инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	инженерной деятельности	моделей и основные принципы их и построения; Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие приемы и методы математического аппарата; применять инновационные технологии в области профессиональной деятельности; Владеть приемами и методами математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности; навыками проведения моделирования
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Уметь: применять знания по формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Владеть: навыками формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	44	8
Лекции	22	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	22	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	100	132
Форма аттестации	зачет	зачет (4)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Биохимия.

Основы органической химии; биохимические процессы в организме; метаболическая система организма; биохимический цикл; строение, функции и обмен белков, жиров и углеводов; водно-солевой обмен; дыхание; транспорт кислорода и особенности гемоглобина, дыхательный цикл Кребса; окислительные процессы; витамины; общие закономерности обмена веществ в организме; гормоны и ферменты; управление биохимическими процессами в организме; принципы нейрогуморальной регуляции.

Тема 2. Биомеханика.

Механические свойства живых тканей. Ультраструктурная основа механических свойств живых клеток. Биофизика мышечного сокращения. Механические процессы в опорно-двигательном аппарате человека. Биомеханика внешнего дыхания. Биомеханика кровообращения. Биомеханические процессы в жгутиках и ресничках.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Структура и задачи биохимии и биомеханики. Содержание дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана.	2	
2.	Методы биохимических исследований. Краткая характеристика каждого метода. Область применения.	2	
3.	Химия белков. Общая характеристика белковых веществ. Возникновение понятия о белковых веществах. Элементарный состав белков. Содержание белков в тканях организма. Физико-	2	

	химические свойства белков.		
4.	Химия углеводов. Общая характеристика углеводов. Важнейшие углеводы. Классификация углеводов. Дисахариды. Полисахариды. Мукополисахариды.	2	4
5.	Химия липидов. Общая характеристика жиров и жироподобных веществ. Классификация липидов. Жиры. Липоиды. Фосфатиды. Стероиды и стерины. Цереброзиды. Ганглиозиды.	1	
6.	Ферменты, витамины, гормоны. Общие понятия о ферментах, о витаминах, о гормонах. Классификация, свойства. Методы получения и определения ферментов. Определение содержания витаминов в продуктах.	1	
7.	Обмен веществ. Общие понятия об обмене веществ. Роль углеводов в питании. Роль липидов в питании. Значение белков в питание и жизнедеятельности организма. Баланс и нормы при питании. Связь между обменом.	2	
8.	Механические свойства живых тканей. Коллаген, эластин, гликозаминогликан, гликопротеин и растворимые протеины.	1	
9.	Ультраструктурная основа механических свойств живых клеток. Промежуточные филаменты. Система микрофиламентов (тонких нитей). Система микротрубочек.	1	
10.	Биофизика мышечного сокращения (актин-миозиновая система миоцита). Особенности актин-миозиновой системы миоцита поперечнополосатых мышц. Механизм мышечного сокращения.	2	
11.	Механические процессы в опорно-двигательном аппарате человека. Биомеханические свойства скелетных мышц. Ремоделирование костной ткани как основа ее прочности. Биомеханика суставов скелета.	2	
12.	Биомеханика внешнего дыхания.	1	
13.	Биомеханика кровообращения. Элементы биомеханики сердца.	1	
14.	Биомеханические процессы в жгутиках и ресничках.	2	
Итого:		22	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Классификация, структура и свойства аминокислот. Пептидная связь в аминокислотах. Ди-, олиго-и полипептиды.	2	1
2.	Роль белка в структурах клетки. Обмен белков, гидролиз. Синтез белков в организме. Классификация белковых соединений. Процесс регуляции синтеза белка.	3	1

3.	Ферменты. Классификация. Строение и свойства ферментов. Роль ферментов в биохимических процессах, протекающих в организме.	3	
4.	Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях. Водно- и жирорастворимые витамины.	3	
5.	Кинематические характеристики точки. Вращательное движение тела.	3	
6.	Сложное движение точки. Плоскопараллельное движение тела.	3	1
7.	Статические характеристики точки, тела и системы. Теорема о движении центра масс.	3	1
8.	Теорема об изменении количества движения. Примеры использования.	2	
Итого:		22	4

4.5. Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Тема 1. Биохимия	Конспект	50	66
2.	Тема 2. Биомеханика	Конспект	50	66
3.	Зачет			4
Итого:			100	132/4

4.7. Курсовые работы/проекты – не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и

которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ершов Ю.А., Основы биохимии для инженеров : учеб.пособие / Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева; под ред. С.И. Щукина - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 359 с. (Биомедицинская инженерия в техническом университете) - ISBN 978-5-7038-3210-3 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703832103.html>.

2. Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>.

3. Северин Е.С., Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>.

4. Бегун П.И., Биомеханика : учебник для вузов / П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. - СПб. : Политехника, 2012. - 463 с. - ISBN 5-7325-0309-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503095.html>.

б) дополнительная литература:

5. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>.

6. Звягина В.И., Основы биологической химии / В.И. Звягина - ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. - Рязань: ООП УИТТиОП, 2019. - 267 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU_023.html.

в) методические указания:

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Биохимия и биомеханика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Биохимия и биомеханика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности	Тема 1. Биохимия	8
				Тема 2. Биомеханика	8
2.	ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных эксперименталь-	Тема 1. Биохимия	8
				Тема 2. Биомеханика	8

			ных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий		
--	--	--	--	--	--

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности	Знать основные приемы и методы математического аппарата, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; виды моделей и основные принципы их и построения; Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие приемы и методы математического аппарата; применять инновационные технологии в области профессиональной деятельности; Владеть приемами и методами математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности; навыками проведения моделирования
ПК-1. Способность к формированию	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к	Знать: принципы формирования технических

технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Уметь: применять знания по формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Владеть: навыками формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
--	---	---

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием , технологиями	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности	Знать основные приемы и методы математического аппарата, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; виды моделей и основные принципы их и построения; Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,	Тема 1, Тема 2	Вопросы для контрольных работ, зачета

	производства приборов и комплексов широкого назначения		привлекать для их решения соответствующие приемы и методы математического аппарата; применять инновационные технологии в области профессиональной деятельности; Владеть приемами и методами математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности; навыками проведения моделирования		
2.	ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических	Знать: принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Уметь: применять знания по формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий Владеть: навыками формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических	Тема 1, Тема 2.	Вопросы для контрольных работ, зачета

		систем медицинских изделий	и	систем медицинских изделий		
--	--	----------------------------------	---	----------------------------------	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Биохимия и биомеханика»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (контрольные работы):

1. Классифицируйте протеиногенные аминокислоты по полярности. Изобразите формулы гидрофобных, полярных незаряженных и заряженных аминокислот.
2. Физико-химические свойства аминокислот (оптические, кислотноосновные).
3. Предмет биомеханики как науки и учебной дисциплины. Биологические и механические явления в живых системах. Цель и задачи спортивной биомеханики.
4. Структурная организация белковой молекулы (первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры).
5. Простые и сложные белки. Примеры.
6. Понятия: траектория, длина пути.
7. Функции шаперонов и шаперонинов (белков теплового шока). Их роль в развитии адаптивной реакции организма.
8. Денатурация и ренатурация белков. Гипотеза расплавленной глобулы.
9. Понятия: скорость, ускорение.
10. Номенклатура и классификация ферментов (характеристика классов, примеры химических реакций, катализируемых ферментами каждого класса).
11. Способы выражения ферментативной активности.
12. Определение константы Михаэлиса (K_M) и максимальной скорости ферментативной реакции (V_{max}) графическим методом Лайнуивера-Берка.
13. Влияние pH среды на активность ферментов (графическая зависимость, механизмы). Чем объясняется характер кривой $V = f(pH)$?
14. Виды систем, участвующих в движении человека (вещественные, процессов, свойств, отношений). Звенья тела – как рычаги.
15. Понятие об ингибиторах ферментов. Укажите вид ингибирования, при котором константа Михаэлиса не изменяется, а максимальная скорость уменьшается.
16. Конкурентное ингибирование. Нарисуйте графики Михаэлиса–Ментен и Лайнуивера–Берка для конкурентного ингибирования.
17. Биомеханические характеристики гибкости. Активная и пассивная гибкость.

18. Регуляция активности ферментов по принципу прямой положительной и обратной отрицательной связи, представьте в виде схемы. Физиологическое значение регуляции активности ферментов.
19. Регуляторные ферменты (гомо-, гетеро- и гомогетеротропные ферменты, особенности структуры, кинетика реакций, катализируемых регуляторными ферментами).
20. Биокинематические пары. Кинематическая цепь.
21. Множественные молекулярные формы ферментов. Изоферменты (состав, физико-химические свойства, каталитическая активность). Лактатдегидрогеназа, изоферменты, особенности строения.
22. Применение ферментов в клинической лабораторной диагностике.
23. Поступательное движение.
24. Назовите водорастворимые и жирорастворимые витамины (название химическое, физиологическое, активные формы).
25. Тиамин – витамин В₁ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена – дефект пируватдегидрогеназного комплекса, болезнь "моча с запахом кленового сиропа").
26. Основной закон рычага. «Золотое правило механики» применительно к движениям человека
27. Кобаламин – витамин В₁₂ (структура, всасывание, транспорт, активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
28. Фолиевая кислота – витамин В₉ (активные формы, участие в биохимических процессах, гиповитаминоз).
29. Понятие локомоторные движения. Виды локомоторных движений.
30. Аскорбиновая кислота – витамин С (структура, метаболизм, биохимические функции, гиповитаминоз).
31. Биофлавоноиды – витамин Р (участие в биохимических процессах).
32. Вращательное движение.
33. Токоферолы – витамин Е (формы, роль в организме, последствия недостатка в организме).
34. Нафтохиноны – витамин К (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
35. Отталкивание о опоры.
36. Стероидные гормоны (синтез, секреция, транспорт, периферический метаболизм, механизм рецепции).
37. Гормоны-производные аминокислот: тирозина и триптофана (биосинтез, транспорт, секреция, периферический метаболизм, механизм рецепции).
38. Два основных типа рычага. Рычаг первого рода (двуплечий). Рычаг второго рода (одноплечий).
39. Гормональная регуляция обмена углеводов и липидов (инсулин, адреналин, глюкагон, глюкокортикоиды, механизм действия, точки приложения).

40. Гормональная регуляция обмена кальция (биологическая роль кальция, концентрация кальция в крови, паратгормон, кальцитонин, витамин D, нарушение обмена кальция, рахит).
41. Угловая скорость вращения.
42. Вторичная и третичная структуры ДНК, их характеристики.
43. Напишите и назовите структурные формулы пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав ДНК.
44. Рычаг скорости – рычаг третьего рода. Преодоление противодействующей силы.
45. Классификация, строение и биомедицинское значение углеводов.
46. Переваривание и всасывание углеводов (переваривание в ротовой полости, в кишечнике). Нарушение переваривания углеводов.
47. Стартовые положения. Стартовые движения.
48. Транспортные формы липидов (хиломикроны, липопротеины очень низкой, низкой и высокой плотности, комплексы "альбумин – жирные кислоты").
49. Строение, классы иммуноглобулинов, их специфические функции в иммунном ответе организма. Реакция антиген-антитело.
50. Строение мышц. Классификация мышц Факторы, определяющие силу мышц.
51. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям.
52. Применение липосом в фармации и медицине.
53. Динамика, как раздел механики. Основные понятия и законы динамики.
54. Оцените структуру пептида $(H_2N) Val_1 - His_2 - Arg_3 - Arg_4 - Met_5 - Asp_6 - Pro_7 - Pro_8 - Trp_9 - Glu_{10} - Ser_{11} - Gly_{12} - Cys_{13} - Ser_{14} - Lys_{15} - Ala_{16} - Trp_{17} - Phe_{18} - Cys_{19} - Arg_{20} - Asn_{21} - Ala_{22} (COOH)$. На каком участке эта пептидная цепь закручена в α -спираль и на каком она не спирализована? Следует иметь в виду, что «над пролином» водородные связи от одной аминокислоты к другой не образуются, так как в месте локализации пролина пептидная цепь делает изгиб. Кроме того, заряженные радикалы препятствуют спирализации цепи лишь в том случае, когда в пределах одного витка спирали находится не менее двух таких радикалов (взаимодействие между ними деформирует спираль).
55. Длительное время животных содержали на белковой диете с искусственной смесью аминокислот, в которой отсутствовали глутаминовая, аспарагиновая кислоты и серин, однако нарушений в их развитии не обнаружили? Как можно объяснить этот факт?
56. Биомеханика координационных способностей.
57. Изобразите полную структуру следующих пептидов (ионизированные группы изобразите в протонированном состоянии): 1) Tyr-Cys-Val-Lys; 2) Thr-Asn-Met-Arg.

58. Электрофорез аминокислот на бумаге. Каплю раствора, содержащего смесь лейцина, аспарагиновой кислоты, аргинина, нанесли на полоску бумаги, предварительно смоченную буфером с рН 6, и к концам полоски приложили электрическое напряжение. Какая аминокислота будет двигаться к аноду? Какая к катоду? Какая останется на стартовой точке или вблизи нее?
59. Работа и функции мышц. Утомление мышц.
60. При химическом способе завивки в начале восстанавливают, а затем окисляют тиоловые (-SH) группы белков, входящих в состав волос. Исходя из особенностей пространственного строения белков волос, объясните, какие могут происходить изменения в структуре белка при этом?
61. Из смеси белков необходимо выделить белок с изоэлектрической точкой 9,0. Остальные белки имеют изоэлектрическую точку около 6,0. Опишите способ получения этого белка.
62. Динамика движений человека и динамические характеристики.
63. Биомеханика гибкости
64. Объясните, почему работа в горячих цехах значительно повышает потребность в витаминах.
65. *Полиневрит у голубей*. В ставших классическими экспериментах голуби, содержащиеся на экспериментальной диете, утрачивали координацию движений и способность удерживать тело в равновесии. Уровень пирувата в крови и мозгу этих птиц значительно превышал нормальный. Такое состояние проходило, если голубям давали мясо. Объясните эти наблюдения.
66. Биомеханические свойства мышц: сократимость, упругость.
67. При переходе на рацион с высоким содержанием белка организм начинает испытывать повышенную потребность в витамине В₆. Объясните механизм этого явления.
68. Бактерии *Lactobacillus casei* растут на простой культуральной среде, содержащей рибофлавин, пиридоксин и четыре аминокислоты. Если в культуральную среду добавить полный набор аминокислот и рибофлавин, то количество пиридоксина, необходимого для оптимального роста бактерий, сократится на 90%. Объясните, почему так происходит.
69. Сила и момент силы.
70. Объясните целесообразность приема витамина Е и его аналогов специалистами, работающими в зоне повышенной радиации.
71. Витамины А и D можно применять сразу за один прием в количестве, которое достаточно для поддержания их нормального уровня в течение нескольких недель; витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?
72. Биодинамика прыжка. Разбег. Отталкивание. Полет.

73. Катаболизм, фазы, конечные продукты. Значение третьей фазы катаболизма.
74. Фосфорилирование глюкозы (гексокиназа и глюкокиназа, превращение глюкозо-6-фосфата).
75. Биомеханические свойства мышц: жесткость, податливость.
76. Аэробный гликолиз (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, энергетический выход, биологическое значение).
77. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, биологическое значение).
78. Импульс силы, момент импульса силы.
79. Напишите реакцию превращения пирувата в ацетил-КоА. Назовите тип реакции, фермент, его коферменты, энергетический выход данной реакции.
80. Назовите этап и напишите уравнение реакции, где в цикле Кребса протекает субстратное фосфорилирование.
81. Силы реакции опоры.
82. Дайте определение процессу глюконеогенеза (органный локализация, ферменты, регуляция, биологическое значение глюконеогенеза).
83. Напишите схему синтеза глюкозы из лактата. Укажите ферменты, назовите этапы, требующие затраты АТФ.
84. Биомеханические свойства мышц: прочность, релаксация.
85. Субстратная регуляция гликолиза и цикла трикарбоновых кислот
86. (глюкозо-6-фосфат, фруктозо-1,6-дифосфат, АМФ и ФН, АДФ – положительные эффекторы; АТФ, цитрат, НАДН, ацетил-КоА – отрицательные эффекторы ферментов).
87. Импульс тела.
88. Нарушение углеводного обмена при сахарном диабете (лабораторные признаки сахарного диабета, их связь с нарушениями обмена углеводов).
89. Окисление ненасыщенных и насыщенных жирных кислот с нечетным числом С-атомов, особенности, образование пропионил-КоА, его превращение в сукцинил-КоА, реакции, ферменты, биологическое значение.
90. Виды опорных взаимодействий.
91. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении стеариновой кислоты до углекислого газа и воды.
92. Биосинтез триглицеридов (образование глицеролфосфата, фосфатидной кислоты, образование триглицеридов).
93. Закон Гука

94. Субстратная регуляция обмена холестерина (желчные кислоты как отрицательные эффекторы 3-окси-3-метилглутарил–КоА–редуктазы).

95. Нарушения обмена холестерина. Факторы риска развития атеросклероза, биохимические показатели. Биохимические принципы профилактики и лечения атеросклероза.

96. Кинетический момент.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала (контрольные работы):

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Дайте определение понятию “метаболизм”. Охарактеризуйте основные фазы катаболизма и анаболизма.
2. Понятие об анаболизме, катаболизме. Фазы. Отличия анаболизма от катаболизма.
3. Катаболизм, фазы, конечные продукты. Значение третьей фазы катаболизма.
4. Фосфорилирование глюкозы (гексокиназа и глюкокиназа, превращение глюкозо-6-фосфата).
5. Пути превращения пирувата (химизм реакций, ферменты).
6. Анаэробный гликолиз (ферментативные реакции с приведением формул, энергетический выход, биологическое значение).
7. Аэробный гликолиз (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, энергетический выход, биологическое значение).
8. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, биологическое значение).

9. Цикл трикарбоновых кислот (последовательность реакций, ферменты, энергетический выход, биологическое значение).
10. Обмен гликогена (гликогенез, гликогенолиз, локализация, ферменты, регуляция активности ферментов).
11. Напишите реакцию превращения пирувата в ацетил-КоА. Назовите тип реакции, фермент, его коферменты, энергетический выход данной реакции.
12. Назовите этап и напишите уравнение реакции, где в цикле Кребса протекает субстратное фосфорилирование.
13. Назовите этапы и напишите уравнения реакций в цикле Кребса, которые поставляют восстановительные эквиваленты для окислительного фосфорилирования. Подсчитайте образующееся количество АТФ.
14. Глюкозо–лактатный, глюкозо–аланиновый циклы (схема), их физиологическое значение. Углеводы как лекарственные препараты.
15. Дайте определение процессу глюконеогенеза (органный локализация, ферменты, регуляция, биологическое значение глюконеогенеза).
16. Напишите схему синтеза глюкозы из лактата. Укажите ферменты, назовите этапы, требующие затраты АТФ.
17. Напишите схему синтеза глюкозы из малата. Укажите ферменты. Назовите этапы, требующие затраты АТФ.
18. Концентрация глюкозы в крови (гипер- и гипогликемии, причины их возникновения, последствия, гипогликемическая кома). Глюкозурия (причины возникновения).
19. Субстратная регуляция гликолиза и цикла трикарбоновых кислот
20. (глюкозо-6-фосфат, фруктозо-1,6-дифосфат, АМФ и ФН, АДФ – положительные эффекторы; АТФ, цитрат, НАДН, ацетил–КоА – отрицательные эффекторы ферментов).
21. Укажите влияние инсулина на обмен углеводов (проницаемость клеточных мембран для глюкозы, синтез ферментов гликолиза, цикла трикарбоновых кислот, глюконеогенеза, пентозофосфатного пути).
22. Роль печени в обмене углеводов (фосфорилирование глюкозы, катализируемое гексокиназой и глюкокиназой; реакция, катализируемая глюкозо-6-фосфатазой).
23. Нарушение углеводного обмена при сахарном диабете (лабораторные признаки сахарного диабета, их связь с нарушениями обмена углеводов).
24. Окисление ненасыщенных и насыщенных жирных кислот с нечетным числом С-атомов, особенности, образование пропионил–КоА, его превращение в сукцинил–КоА, реакции, ферменты, биологическое значение.

25. Окисление насыщенных жирных кислот (активация жирных кислот, перенос ацил–КоА из цитоплазмы в митохондрии, последовательность реакций, ферменты, энергетический выход).
26. Биосинтез жирных кислот (перенос ацетил–КоА из митохондрий в цитоплазму, последовательность реакций, ферменты, энергозатраты, конечный продукт).
27. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении стеариновой кислоты до углекислого газа и воды.
28. Биосинтез триглицеридов (образование глицеролфосфата, фосфатидной кислоты, образование триглицеридов).
29. Холестерин (биосинтез, катаболизм, выведение из организма). Транспортные формы холестерина. Проникновение холестерина в клетки.
30. Напишите схему синтеза холестерина (до мевалоновой кислоты, последовательность реакций, ферменты, укажите механизм регуляции синтеза холестерина).
31. Субстратная регуляция обмена холестерина (желчные кислоты как отрицательные эффекторы 3-окси-3-метилглутарил–КоА–редуктазы).
32. Нарушения обмена холестерина. Факторы риска развития атеросклероза, биохимические показатели. Биохимические принципы профилактики и лечения атеросклероза.
33. Превращение холестерина в биологически активные соединения (стероидные гормоны, желчные кислоты, провитамин D).
34. Фосфолипиды (особенности структуры, биосинтез, физиологическое значение).
35. Переваривание фосфолипидов. Всасывание продуктов переваривания.
36. Фосфолипиды (представители, основной и вспомогательный пути биосинтеза, роль фосфолипидов в построении клеточных мембран и транспортных форм липидов крови).
37. Опишите пути биосинтеза и использования кетоновых тел в периферических тканях. Взаимосвязь процессов, протекающих в печени и мышцах при обмене кетоновых тел. Причины усиления кетообразования при голодании и сахарном диабете.
38. Субстратная регуляция окисления и биосинтеза жирных кислот в клетке. Роль цитрата, АТФ и АМФ в регуляции обмена жирных кислот.
39. Гормональная регуляция обмена липидов (влияние адреналина, глюкагона, соматотропного гормона, адренокортикотропного гормона, глюкокортикоидов).
40. Назовите и охарактеризуйте гормоны, участвующие в регуляции обмена липидов.

41. Нарушение липидного обмена при сахарном диабете (истощение жировых депо, гиперлипоацидемия и гиперхолестеринемия, гиперкетонемия).
42. Нарушение обмена липидов при ожирении (причины, последствия, биохимические основы профилактики).
43. Жировая инфильтрация печени (причины, механизмы возникновения, липотропные вещества как лекарственные препараты).
44. Переваривание белков в желудке и кишечнике, всасывание аминокислот. Протеолитические ферменты, специфичность их действия, регуляция активности.
45. Азотистый баланс (азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс).
46. Полноценные и неполноценные белки (условия полноценности белков, заменимые и незаменимые аминокислоты). Белковые резервы организма.
47. Пути превращения аминокислот в печени.
48. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
49. Дезаминирование аминокислот (типы дезаминирования, окислительное дезаминирование – основной путь потери аминогруппы в тканях животных и человека).
50. Трансаминирование аминокислот (роль пиридоксальфосфата в трансаминировании аминокислот).
51. Трансдезаминирование, роль α -кетоглутаровой кислоты в обмене аминокислот, взаимосвязь трансдезаминирования с циклом трикарбоновых кислот.
52. Декарбоксилирование аминокислот (продукты декарбоксилирования глутаминовой кислоты, гистидина, триптофана, аспарагиновой кислоты).
53. Пути обезвреживания аммиака (цикл мочевины, образование амидов, восстановительное аминирование, образование иона аммония в почках).
54. Образование глутамина. Превращение глутамина в печени и в почках, судьба выделяющегося аммиака. Роль обмена глутамина в регуляции кислотно-щелочного равновесия организма.
55. Биосинтез заменимых аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
56. Биосинтез мочевины (органный локализация, последовательность реакций, ферменты, энергетический баланс). Взаимосвязь цикла мочевины и цикла трикарбоновых кислот.
57. Обмен и биологическое значение глицина (синтез креатина, гема, пуриновых оснований, парных желчных кислот).
58. Взаимосвязь обмена серина и глицина. Использование глицина для биосинтеза биологически активных соединений. Серин как источник одноуглеродных фрагментов.

59. Обмен и биологическое значение метионина (использование метильной группы для биосинтеза холина, креатина, адреналина).
60. Врожденные нарушения обмена серосодержащих аминокислот (гомоцистинурия, цистатионинурия, биохимическая диагностика).
61. Обмен фенилаланина и тирозина (распад до фумаровой и ацетоуксусной кислот). Использование для биосинтеза адреналина, тироксина.
62. Гниение аминокислот в кишечнике, обезвреживание продуктов гниения.
63. Основной постулат молекулярной биологии (ДНК
64. Репликация ДНК (полуконсервативный характер, ферменты, условия).
65. Повреждение ДНК (мутации, виды точечных мутаций – транзиции, трансверсии, вставка, делеция; репарация поврежденных ДНК, наследственные заболевания, связанные с дефектами репарации).
66. Транскрипция цепей ДНК (ферменты, условия, промотор, оператор, цистроны, модификация и созревание РНК).
67. Обратная транскрипция (фермент, использование в генной инженерии).
68. Генетический код (определение, его свойства – триплетность, вырожденность, универсальность).
69. Структура рибосом. Соединение рибосом с и-РНК. Аминоацильный и пептидилный участки большой субъединицы.
70. Активация аминокислот и их присоединение к т-РНК (аминоацил-тРНК-синтаза).
71. Механизм трансляции (инициация, элонгация, терминация).
72. Контроль синтеза белка (контроль на уровне транскрипции, репрессия и индукция, гипотеза оперона, роль гистонов и негистоновых белков в контроле транскрипции; контроль на уровне трансляции).
73. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи (фрагментация, фосфорилирование, метилирование, гидроксилирование, ацетилирование; возникновение аномальных белков в условиях патологии).
74. Биосинтез гема и глобина. Катаболизм гемоглобина. Образование свободного и связанного билирубина. Желтухи (причины возникновения, диагностика).
75. Катаболизм нуклеопротеидов, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, пуриновых и пиримидиновых оснований.
76. Понятие о лекарствах как чужеродных соединениях. Всасывание лекарственных веществ. Распределение и выведение лекарственных веществ из организма.
77. Транспорт лекарственных веществ через биологические мембраны. Особенности транспорта лекарственных препаратов.

78. Всасывание лекарств из желудочно-кишечного тракта (ротовая полость, желудок, кишечник). Факторы, влияющие на желудочнокишечное всасывание.
79. Всасывание через кожу, легкие. Проникновение через гематоэнцефалический и плацентарный барьеры.
80. Выведение лекарств (через почки, с желчью, с выдыхаемым воздухом, с секретами).
81. Собственно биотрансформация лекарств (фазы, локализация, механизм, роль цитохрома Р-450).
82. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств (генетические, пол, возраст, питание, состояние микрофлоры кишечника, алкоголь, курение, патологические состояния). Взаимодействия лекарственных веществ в организме.
83. Многие организмы (ряд бактерий, дрожжи, паразитирующие гельминты) не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется в этих организмах для аккумуляции энергии?
84. Рассчитайте, сколько АТФ образуется при окислении 1 молекулы стеариновой кислоты. Если окисляется пальмитоолеиновая кислота, на сколько молекул АТФ образуется меньше?
85. Запасы жира в организме составляют около 15% от массы тела. В течение скольких дней голодания запасы жира могут обеспечить энергозатраты организма? Учесть, что суточный расход энергии при голодании равен примерно 11 000 кДж, а распад 1 г жира дает около 45 кДж.
86. В печени холестерин окисляется в желчные кислоты. Почему гидрофобное вещество – холестерин – в желчи присутствует в растворенном состоянии? В организме примерно 4 г желчных кислот; в сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и кишечником – каждый раз в кишечнике реабсорбируется около 96% желчных кислот. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно? Сколько дней в среднем циркулирует молекула желчной кислоты? Как изменится синтез желчных кислот, если из желчного пузыря желчь станет оттекать через фистулу наружу? На синтез желчных кислот идет около 80% новообразованного холестерина. Сколько граммов холестерина синтезируется ежедневно в печени; вступает ежедневно в циркуляцию между печенью и тканями (в том числе пищеварительным трактом)?
87. При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиваться печеночная кома, обусловленная, в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови? Как изменится концентрация мочевины в крови у данных больных?

88. Известно, что желчные кислоты активно влияют на всасывание жиров в кишечнике. Опишите картину гиповитаминоза у больных людей с нарушением поступления желчи в кишечник.
89. Укажите реакцию цикла Кребса, в которой происходит восстановление ФАД. Каков выход АТФ при окислении 1 молекулы ФАДН₂ через дыхательную цепь?
90. В цикле лимонной кислоты для расщепления ацетил-КоА используется восемь ферментов. Укажите для каждого из них тип катализируемой реакции: конденсация (образование углерод-углеродной связи); дегидратация (отщепление воды); гидратация (присоединение воды); декарбоксилирование (отщепление CO₂); окисление-восстановление; фосфорилирование на уровне субстрата; изомеризация.
91. Какой кофактор или кофакторы необходимы для каждой из этих реакций?
92. Укажите реакции гликолиза и цикла Кребса, в которых происходит восстановление НАД⁺. Каков выход АТФ при окислении 1 восстановленной молекулы НАДН через дыхательную цепь?
93. Если в суспензию анаэробных клеток, потребляющих глюкозу с большой скоростью, внести кислород, то клетки начнут его поглощать и уровень потребления глюкозы резко понизится. Одновременно с этим прекратится накопление лактата. Этот эффект, характерный для клеток, способных и к аэробному, и к анаэробному потреблению глюкозы, впервые наблюдал Луи Пастер в 60-гг. XIX в., поэтому он был назван эффектом Пастера. Почему при введении в клеточную суспензию кислорода прекращается накопление лактата? Почему в присутствии кислорода снижается скорость потребления глюкозы?
94. Сколько молекул АТФ образуется при полном распаде одной молекулы глюкозы? Зависит ли выход АТФ в электронтранспортной цепи от использования различных челночных механизмов переноса НАДН?
95. Сколько молекул АТФ образуется при полном распаде 1 молекулы пирувата? Зависит ли выход АТФ в электронтранспортной цепи от использования различных челночных механизмов переноса НАДН?
96. В начале 30-х годов Альберт Сент-Дьердьи сообщил об интересном наблюдении. Он добавлял к дышащим суспензиям измельченной грудной мышцы голубя оксалоацетат или малат и обнаружил, что потребление кислорода при этом усиливается. Объясните, почему это происходит?
97. 2,4-динитрофенол – разобщитель дыхания и окислительного фосфорилирования – пытались одно время использовать как средство для борьбы с ожирением. На чем в принципе может быть основано подобное его действие? Такого рода разобщающие агенты не

применяются в качестве лекарственных средств, поскольку известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием разобщающих агентов может вызвать смерть?

98. Во внутренней митохондриальной мембране имеется дикарбоксилатная транспортная система, которая обеспечивает перенос через мембрану малата и 2-оксоглутарата. Эта транспортная система ингибируется *n*-бутилмалонатом. Предположим, что *n*-бутилмалонат добавлен к суспензии аэробных почечных клеток, использующих в качестве топлива одну только глюкозу. Как должен подействовать *n*-бутилмалонат на а) гликолиз; б) потребление кислорода; в) образование лактата; г) синтез АТФ?

99. Напишите ряд последовательных реакций и суммарную реакцию, которые позволят определить число молекул АТФ, расходуемых на превращение цитоплазматического глюкозо-6-фосфата в гликоген и гликогена обратно в глюкозо-6-фосфат. Какую часть это число составит от максимального числа молекул АТФ, образующегося при полном расщеплении глюкозо-6-фосфата?

100. Геометрия масс тела человека и способы ее определения.

101. Биомеханика бега. Фазовый состав, силы, энергетика.

102. Макро и микроскопическое строение и химический состав кости.

103. Общий центр тяжести. Центр масс.

104. Перемещающие движения. Сила действия в перемещающих движениях.

105. Строение и классификация суставов.

106. Центр тяжести отдельных звеньев.

107. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях.

108. Механические свойства суставов.

109. Внутренние и внешние силы.

110. Основные способы сообщения скорости снаряду.

111. Понятие механики. Статика, кинематика, динамика.

112. Силы тяжести, веса.

113. Основы теории удара. Упругий и неупругий удар.

114. Кинематика. Кинематика движений человека.

115. Силы инерции, трения.

116. Биомеханика ударных действий.

117. Понятия: материальная точка, система материальных точек.

118. Сила упругой деформации.

119. Силы реакции опоры.

120. Виды опорных взаимодействий.

121. Передвижения со скольжением. Фазовый анализ движений со скольжением.

122. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.

123. Двигательные качества – качественно различные стороны моторики человека.
124. Передвижение с опорой на воду. Виды сопротивлений и законы гидродинамики.
125. Измерения в биомеханике.
126. Биомеханика силовых качеств.
127. Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики.
128. Биомеханические характеристики.
129. Биомеханика скоростных качеств.
130. Двигательный возраст. Прогноз развития моторики.
131. Технические средства и методики измерений.
132. Биомеханика скоростно – силовых качеств.
133. Показатели технического мастерства: эффективность владения спортивной техникой.
134. Лабораторные и натуральные измерения.
135. Биомеханические основы выносливости.
136. Биомеханика упражнений прогрессирующей сложности.
137. Элементы биомеханического анализа двигательных действий в спорте.
138. Основы эргометрии.
139. Двигательный навык.
140. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.
141. Механизм утомления. Биомеханические проявления утомления.
142. Двигательное умение.
143. Моторная и сенсорная функции мышц при выполнении спортивных движений.
144. Механическая эффективность движений.
145. Автоматизация двигательных действий в спорте.
146. Биологические обратные связи в физкультурно-спортивной работе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачет»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и

	лабораторных работах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)