

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.07.2025 13:00:49

Уникальный программный идентификатор

6b5279da4e034bffa79172803da0b0b5d46c2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет физической культуры и спорта

Кафедра современных оздоровительных технологий и адаптивной физической культуры

Согласовано

деканом факультета физической культуры и спорта

«19» марта 2025 г.


/Кулишенко И.В./

Рабочая программа дисциплины

Биохимия двигательной деятельности человека

Направление подготовки

49.03.01 Физическая культура

Профиль:

Спортивная подготовка в детско-юношеском спорте

Квалификация

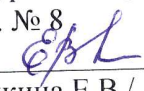
Бакалавр

Форма обучения

Очная

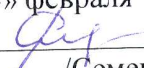
Согласовано учебно-методической комиссией факультета физической культуры и спорта

Протокол «19» марта 2025 г. № 8

Председатель УМКом 
/Крякина Е.В./

Рекомендовано кафедрой современных оздоровительных технологий и адаптивной физической культуры

Протокол от «26» февраля 2025 г. № 7

Зав. кафедрой 
/Семенова С.А./

Москва

2025

Автор составитель:

Дубровская А.М., старший преподаватель кафедры современных оздоровительных технологий и адаптивной физической культуры.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия двигательной деятельности человека» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 г. № 940.

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

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	10
5. Фонд оценочных средств, для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	12
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	37
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	38
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	40
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	42

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1 Цель дисциплины

Цель – обеспечить обучающихся современными представлениями о человеке как о биологической системе, знаниями биохимических основ физической культуры и спортивной тренировки, навыками оценки биохимических и психофизиологических качеств и состояний.

Задачи дисциплины:

- обеспечить необходимыми знаниями биохимических закономерностей жизнедеятельности организма человека;
- вооружить будущих бакалавров знаниями об основных механизмах управления движениями и поддержания гомеостаза;
- вооружить практическими навыками в оценке биохимических характеристик и состояний человека;

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Дисциплина органично связана с такими дисциплинами, как «Анатомия и морфология человека», «Физиология двигательной деятельности человека», «Основы медицинских знаний и здорового образа жизни». Знания, полученные при изучении дисциплины, играют важную роль в научной и учебной работе студентов при написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы, а так же для изучения дисциплин «Теория и методика физической культуры», «Теория и методика детско-юношеского спорта», «Спортивная диетология».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в часах	216
Контактная работа:	130,5
Лекции	40
Лабораторные занятия	44
Практические занятия	44
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,5
Зачет	0,2
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	68
Контроль	17,5

Формы промежуточной аттестации: зачет во 2 семестре, экзамен в 3 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
2 семестр			
Тема 1. Предмет и задачи биохимии для теории и практики физического воспитания и спорта. 4 типа биоорганических молекул. Краткая история биохимии. Разделы биохимии: статическая, динамическая, функциональная (специальный раздел - биохимия спорта). Химический состав живых организмов. Химические элементы, молекулы и ионы, входящие в состав живых организмов. Основные классы биоорганических соединений. Уровни структурной организации химических составных частей организма. 4 типа биоорганических молекул: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Их роль в обмене веществ.	2	2	2
Тема 2. Обмен веществ и энергии. Водно-солевой обмен Обмен веществ и энергии - основа всех биологических функций. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм), их взаимосвязь. Амфиболические превращения. Понятие о функциональном и пластическом обмене, обмене с внешней средой и промежуточном обмене. Понятие об обмене веществ организма с внешней средой Особенности протекания обменных процессов в различных состояниях организма: относительного покоя, активной деятельности, отдыха после работы. Зависимость обмена веществ от возраста, особенностей питания, других факторов. Обмен воды и минеральных соединений. Содержание, распределение воды между отдельными тканями. Роль воды в организме человека. Важнейшие водно-дисперсные системы организма: кровь, лимфа, протоплазма клеток, моча, слюна и др., их химический состав и биологическая роль. Потребность человека в воде и в различных минеральных соединениях и ее изменение в зависимости от внешних условий и функционального состояния Экзогенная вода. Образование эндогенной воды в реакциях обмена веществ.	2	4	4
Тема 3. Основные этапы преобразования энергии в организме. Окисление - основной путь освобождения энергии. Понятие об аэробном и анаэробном биологическом окислении. Макроэргические связи, накопление энергии биологического окисления в макроэргические соединения, их роль в организме. Особая роль АТФ в энергетическом обмене.	2	4	4
Тема 4. Биокатализ. Ферменты - биологические катализаторы. Химическая природа ферментов. Механизм действия ферментов. Факторы, влияющие на действие ферментов (концентрация фермента и субстрата, активная реакция среды, термолабильность, активаторы и ингибиторы). Классификация ферментов. Гормоны. Общее представление о гормонах как регуляторах биохимических процессов, образующихся в железах внутренней секреции. Химическая природа гормонов. Гормоны-белки, гормоны-производные аминокислот, стероидные гормоны. Функции важнейших гормонов в организме. Влияние гормонов на биохимические процессы: на изменение активности ферментов, регуляцию белкового синтеза, на	2	4	4

проницаемость клеточных мембран. Биохимическая сущность антагонизма и синергизма действия гормонов. Гормональные ансамбли, их биологическая роль.			
Тема 5. 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, Д, Е, К, 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). Взаимообусловленность действия витаминов С и Р. Коферментная функция витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.	4	4	4
Тема 6. 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 возможности.	4	4	4
Тема 7. 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». Классификация физических упражнений по зонам относительной мощности и по характеру биохимических изменений при работе. Особенности энергообеспечения при различных видах работы.	4	4	4
Итого	20	26	26
3 семестр			
Тема 8. Биохимические изменения в организме при утомлении и в период отдыха после мышечной работы. Виды утомления. Биохимические изменения в организме при утомлении: нарушение баланса АТФ/АДФ, снижение энергетических веществ ферментативной активности, нарушение пластического обмена, изменения рН среды и водно-солевого обмена. Биохимическая характеристика утомления при выполнении упражнений различных зон мощности. Особенности протекания биохимических процессов в период отдыха после мышечной работы, их направленность. Гетерохронность. Процессы, связанные с «оплатой» кислородного долга. Явление суперкомпенсации. Регуляция биохимических процессов в фазе сверхвосстановления. Биохимические особенности текущего, срочного, отставленного восстановления.	4	4	4
Тема 9. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки. Спортивная тренировка как процесс активной адаптации человека к напряженной мышечной деятельности. Общие представления. Понятие о срочном, отставленном	4	4	4

и кумулятивном тренировочных эффектах спортивной тренировки, их биохимическая характеристика. Биохимические изменения в мышцах, крови, головном мозгу, внутренних органах при систематической тренировке. Основные закономерности («принципы») биохимической адаптации организма к физическим нагрузкам. Принцип критических нагрузок, принцип специфичности адаптации, принцип обратимости адаптационных изменений, принцип положительного взаимодействия, принцип последовательной адаптации, принцип цикличности. Дыхательный коэффициент.			
Тема 10. Биохимическая характеристика физических качеств и методов их развития. Биохимические факторы, определяющие скоростно-силовые качества спортсмена. Особенности энергообеспечения, структурные факторы. Биохимическая характеристика методов развития скоростных способностей спортсмена. Биохимическая характеристика методов развития максимальной мышечной силы и мышечной массы спортсмена. Современные представления о природе и механизмах выносливости. Факторы, определяющие проявление алактатного компонента выносливости, гликолитического и аэробного компонентов выносливости. Показатели выносливости: МПК, кислородный долг; их предельные значения для спортсменов различной специализации и квалификации. Биохимическая характеристика методов совершенствования различных компонентов выносливости.	4	4	4
Тема 11. Биохимические основы питания спортсмена. Пластическая, энергетическая и регуляторная функция питания. Биохимические причины «углеводной» ориентации питания спортсмена. Потребность в витаминах и минеральных элементах. Формула сбалансированного питания взрослого человека с учетом энергозатрат для занимающихся спортом и не спортсменов. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов (БАПД).	4	4	4
Тема 12. Биохимический контроль в спорте. Задачи, виды и организация биохимического контроля. Объекты исследования и основные биохимические показатели. Биохимический контроль развития систем энергообеспечения организма при мышечной деятельности. Биохимический контроль за уровнем тренированности, утомления и восстановления организма спортсмена. Контроль над применением допинга в спорте.	4	2	2
Итого	20	18	18

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
4 типа биоорганических	Строение, состав, свойства	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию,	Учебно-методическое обеспечение	Реферат, доклад, тестирование,

соединений.	биоорганических соединений		подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	дисциплины	лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Основные этапы преобразования энергии в организме. Макроэргические связи.	Три этапа преобразования энергии. Цикл Кребса	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Биокатализ. Ферменты-биокатализаторы белковой природы. Структура, номенклатура, классификация ферментов	Структура и свойства ферментов. Классификация	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Витамины. Классификация витаминов. Роль витаминов в регуляции биохимических процессов.	Классификация Витаминов. Пищевые источники, нормы приема.	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Биохимия мышц и мышечного сокращения.	Поперечно-полосатые и гладкие	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Энергетика мышечной деятельности	Пути ресинтеза АТФ	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Систематизация упражнений	Классификация	6	Подготовка реферата, подготовка доклада,	Учебно-методическое	Реферат, доклад,

по характеру биохимических изменений при работе.	физических упражнений по зонам относительно мощности.		подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	обеспечение дисциплины	тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Биохимические изменения в организме при утомлении и в период отдыха после мышечной работы.	Биохимия утомления и восстановления в период отдыха Гетерохроническая суперкомпенсация	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки.	Принципы спортивной тренировки	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Биохимические основы питания спортсмена	Пластическая, энергетическая и регуляторная функция питания.	6	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
Биохимический контроль в спорте.	Задачи, виды и организация биохимического контроля.	8	Подготовка реферата, подготовка доклада, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому заданию, подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос
		68			

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
--------------------------------	--------------------

ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
---	--

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать: - положения основных учений в области физической культуры. - положения основных и малодоступных учений в области физической культуры, описывает варианты их действия в практической деятельности. - исторические и современные проблемы развития ТМФК, знаком с методологией современных научных исследований. Уметь: - Анализировать исторические и современные проблемы развития ТМФК в свете основных учений в области физической культуры и ориентируется в них. - Осуществляет планирование и подбор методик для физкультурно-спортивной деятельности на основе основных учений в области физической культуры. Владеть: - Самостоятельно определяет физические и функциональные способности, адекватно выбирает средства и методы тренировки, определяет величину нагрузок, соответствующую возможностям занимающегося с установкой на достижение спортивного результата;	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос	Шкала оценивания реферата Шкала оценивания доклада Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания практического задания Шкала оценивания устного опроса
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать: - правила разработки учебных планов и программ конкретных занятий - приемы разработки учебных планов и программ - способы определения физического и функционального состояния занимающихся и его коррекции, классифицирует средства, методы тренировки и виды нагрузок - все формы учебных планов, дает характеристику программ конкретных занятий Уметь: - Осуществлять планирование и подбор методик для физкультурно-спортивной деятельности на основе основных учений в области физической культуры; - проводить научные исследования по расширению положений основных учений в области	Реферат, доклад, тестирование, лабораторная работа, практическое задание, устный опрос	Шкала оценивания реферата Шкала оценивания доклада Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания практического задания Шкала оценивания устного опроса

			физической культуры. Владеть: - осуществляет коррекцию состояния занимающихся с учетом их индивидуальных особенностей - Классифицирует, описывает, разрабатывает учебные планы и программы конкретных занятий в избранном виде спорта		
--	--	--	--	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания устного опроса

Критерии	Количество баллов
высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	8-10 баллов
участие в работе на практических занятиях, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	6-8 баллов
низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5 баллов
отсутствие активности на практических занятиях, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-2 балла

Шкала оценивания практического задания

Критерии	Количество баллов
выполнено без ошибок.	8-10 баллов
выполнено с одной ошибкой.	4-7 баллов
выполнено с двумя и более существенными ошибками.	1-3 балла
не выполнено практическое задание.	0 баллов

Шкала оценивания тестирования

количество правильных ответов в %	количество баллов
1-10	1
11-20	2
21-30	3
31-40	4
41-50	5
51-60	6
61-70	7
71-80	8
81-90	9
91-100	10

Шкала оценивания лабораторной работы

Критерии	Количество баллов
выполнено без ошибок.	8-10 баллов
выполнено с одной ошибкой.	4-7 баллов
выполнено с двумя и более существенными ошибками.	1-3 балла
не выполнено полностью	0 баллов

Шкала оценивания реферата

Критерии	Количество баллов
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	8-10 баллов
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	6-8 баллов
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, – содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения науки, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5 баллов

Шкала оценивания доклада

Критерии	Показатели
Новизна 10 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений
Степень раскрытия сущности проблемы 10 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы
Обоснованность выводов 5 баллов	Соответствие выводов содержанию работы, поставленным целям и задачам
Обоснованность выбора источников 5 балл	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме

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

Примерные темы рефератов

1. Характеристика энергетического обеспечения соревновательной деятельности в избранном виде спорта.
2. Характеристика срочных биохимических изменений при тренировках и соревнованиях в избранном виде спорта.
3. Биохимические превращения в период восстановления после тренировок или соревнований в избранном виде спорта.
4. Особенности протекания и регуляции биохимических превращений у детей и подростков при занятиях избранным видом физкультурно-спортивной деятельности.
5. Особенности протекания и регуляции биохимических превращений у лиц пожилого возраста при выполнении физических упражнений.
6. Биохимическое обоснование особенностей питания при занятиях избранным видом физкультурно-спортивной деятельности.
7. Характеристика методов биохимического контроля, используемых для оценки эффективности тренировки и состояния тренированности в избранном виде спорта.

Примерные темы докладов

- 1.Строение и биологическая роль 4 типов биоорганических молекул.
- 2.Макроэргичемкие соединения и их роль в организме.
- 3.Роль воды и минеральных веществ в организме.
- 4.Белки-ферменты.
- 5.Витамины.Классификация, их роль в процессе жизнедеятельности организма спортсмена.
- 6.Гормоны. Строение, механизмы действия, роль гормонов в процессе жизнедеятельности.
- 7.Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок(легкая атлетика, 800 метров- 2 мин)
8. Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок(легкая атлетика, 100 метров- 10 сек.)
9. Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок(легкая атлетика, марафонская дист.)
10. Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок (спортивная гимнастика)
11. Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок (плавание, короткие дистанции)
12. . Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок (плавание, длинные дистанции)
13. . Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок (спортивные игры)
14. . Биохимические изменения в организме при выполнении соревновательных нагрузок (лыжные гонки)

Примерные темы устного опроса

1. Механизм мышечного сокращения и расслабления.
2. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения
3. Анаэробные пути ресинтеза АТФ
4. Аэробный путь ресинтеза АТФ
5. Скоростно-силовые физические качества и методы их развития.

6. Выносливость общая и специфичная, методы ее развития.
7. Биохимические принципы спортивной тренировки.

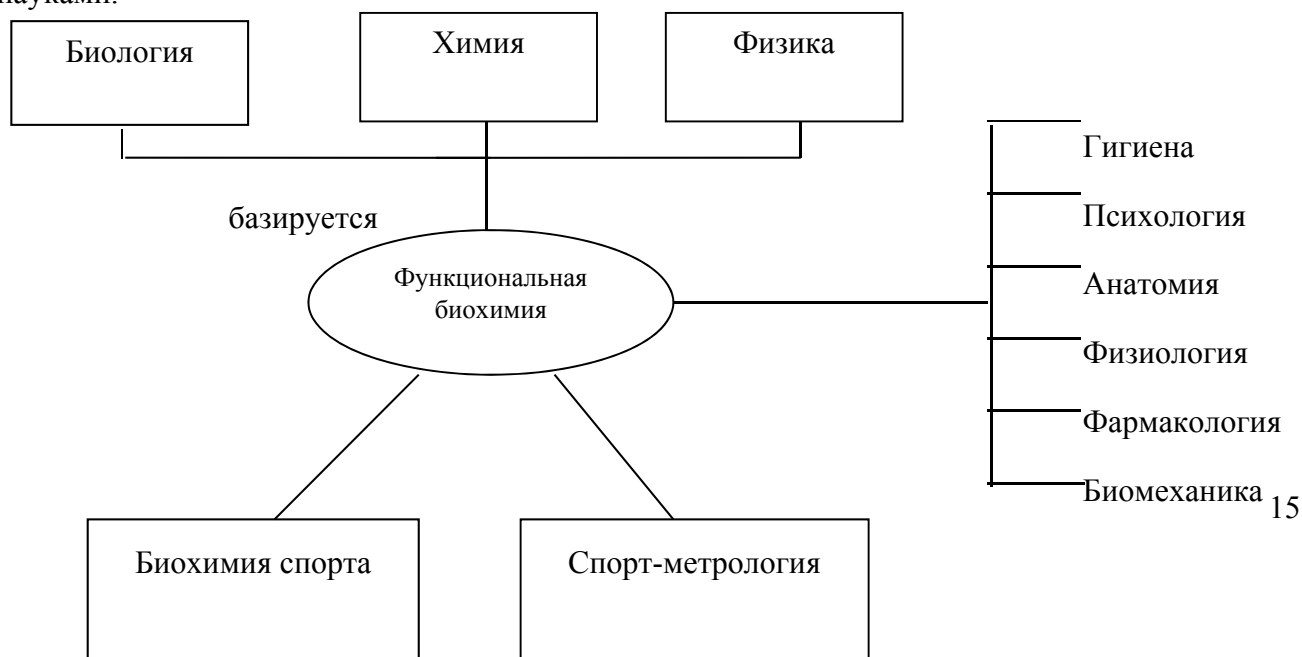
Примерные варианты лабораторных работ

1. Составление схемы взаимосвязи биохимии с другими науками (место биохимии спорта как одного из разделов функциональной биохимии). Контроль – опрос по схеме взаимосвязи биохимии с другими науками.
2. Составление таблицы «Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и функциональных групп» Контроль – проверка таблицы, опрос.
3. Заполнение таблицы «Химический состав живых организмов – химические элементы, молекулы и ионов, входящие в состав живых организмов». Контроль – опрос по теме «Химический состав живых организмов».
4. Составление схемы «Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма». Контроль – проверка схемы, опрос и проверка рисунка схемы.
5. Составление конспекта «Понятие о промежуточном, внешнем пластическом и функциональном обменах». Контроль – словарный диктант.
6. Заполнение таблицы «Основные этапы преобразования энергии в организме». Контроль – проверка таблицы.
7. Заполнение таблицы «Макроэргические соединения и их роль в организме». Контроль – опрос и проверка таблицы «Макроэргические соединения и их роль в организме».
8. Составление конспекта «Биологическая роль отдельных минеральных элементов» Контроль – опрос и проверка.
9. Заполнение таблицы «Классификация ферментов и виды ферментов». Контроль – опрос по теме и проверка таблицы «Классификация ферментов и виды ферментов».
10. Заполнение таблицы «Краткая характеристика отдельных витаминов» Контроль – опрос по теме и проверка таблицы.
11. Заполнение таблицы «Краткая характеристика отдельных гормонов». Контроль – опрос по теме и проверка таблицы.
12. Заполнение таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани». Контроль – проверка таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани», опрос по теме.

Задание №1. Составление схемы взаимосвязи биохимии с другими науками (место биохимии спорта как одного из разделов функциональной биохимии).

При выполнении задания необходимо отразить на научных фактах, каких науках базируется биохимия, для каких наук она является основой, какие науки взаимодействуют с биохимией напрямую, а какие только косвенно.

К примеру, на рисунке представлена схема взаимосвязи биохимии человека с другими науками.



Является
основой

Задание №2. Составление таблицы «Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и функциональных групп» обучающиеся должны, используя учебную литературу заполнить представленную таблицу.

Задание №3. Заполнение таблицы «Химический состав живых организмов – химические элементы, молекулы и ионов, входящие в состав живых организмов», обучающиеся должны, используя учебную литературу заполнить представленную таблицу.

Название вещества	Состав и строение	Свойства	Функции в организме
<i>Органические вещества</i>			
Белки			
Углеводы			
Липиды (жиры), липоиды			
Нуклеиновые кислоты			
<i>Неорганические вещества</i>			
Вода			
<i>Неорганические ионы:</i>			
Соединения азота			
Соединения фосфора			
Соединения калия			
Соединения кальция			

Выполненное без ошибок задание оценивается. При большом количестве недочетов в заполненной таблице требуется доработка и их исправление.

Задание №4. Составление схемы «Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма».

Живые организмы характеризуются рядом признаков отличающих их от неживой природы. Одним из таких свойств является обмен веществ. Так как освобождение химической

энергии и превращение ее в другие виды энергии происходят вследствие расщепления и чаще всего окисления сложных химических веществ, в организме постоянно идет разрушение этих веществ и выделение вовне продуктов их распада (углекислоты, воды, аммиака, мочевины и др.). Эти процессы носят название катаболизм. Одновременно в организме происходит и восстановление разрушенного за счет усвоения и переработки органических и неорганических веществ из окружающей среды (питательные вещества). Эти процессы носят название анаболизм.

Анаболизм и катаболизм нельзя рассматривать как два самостоятельных процесса. Это две теснейшим образом взаимосвязанные стороны одного и того же процесса. Задание заключается в том, чтобы показать эту взаимосвязь, проанализировав учебную и научную литературу.

Задание №5. Составление конспекта Виды обмена веществ: обмен с окружающей средой, промежуточный обмен, пластический обмен, функциональный обмен и энергетический обмен.

План конспекта:

1. Обмен веществ в организме (определение и краткая характеристика).
2. Внешний и промежуточный обмен (определение и краткая характеристика).
3. Пластический обмен (определение и краткая характеристика).
4. Функциональный обмен (определение и краткая характеристика).
5. Энергетический обмен (определение и краткая характеристика).

Объем конспекта не должен превышать **2 стр.** Приветствуется дополнительная информация и иллюстрации.

Задание №6. Заполнение таблицы «Основные этапы преобразования энергии в организме».

Этап преобразования энергии	Химические вещества	Схема процесса преобразования

Выполненное задание оценивается.

Задание 7. Заполнение таблицы «Макроэргические соединения и их роль в организме». обучающиеся должны, используя учебную литературу заполнить представленную таблицу.

Название вещества	Состав и строение вещества	Функции в организме
Аденозинтрифосфат		
Креатинфосфат		

Задание 8. Составление конспекта «Биологическая роль отдельных минеральных элементов»
Для выполнения данной работы необходимо использовать научную литературу

Задание №9. Заполнение таблицы «Классификация ферментов и виды ферментов».

Для выполнения данной работы необходимо заполнить пустые ячейки предложенной формы таблицы.

Класс фермента	Катализируемые процессы	Пример такой реакции (схема)	Название фермента

Оксидоредуктазы			
Трансферазы			
Гидролазы			
Лиазы			
Изомеразы			
Лигаза			

Обнаруженные в таблице **ошибки** исправляются до тех пор, пока представленная работа не будет соответствовать.

Задание №10. Заполнение таблицы «Краткая характеристика отдельных витаминов»

Для выполнения данной работы необходимо заполнить пустые ячейки предложенной формы таблицы.

Название витамина	Биологическая роль	Проявление авитаминоза или гиповитаминоза	Пищевые источники	Суточная потребность
Жирорастворимые витамины				
Водорастворимые витамины				

Задание №11. Заполнение таблицы «Краткая характеристика отдельных гормонов». Для выполнения данной работы необходимо заполнить пустые ячейки предложенной формы таблицы.

Железа внутренней секреции	Название гормона	Химическая природа гормона	Механизм действия гормона	Проявление функций гормона	
				гиперпродукция	гипопродукция
1	2	3	4	5	6

Задание №12. Заполнение таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани».

Контроль – проверка таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани».

Примерная тематика практических заданий

1. Заполнение таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани». Контроль – проверка таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани».
2. Составление схемы-последовательности химических реакций мышечного сокращения. Контроль – опрос по теме «Механизм мышечных сокращений»
3. Заполнение таблицы-сравнения «Анаэробных и аэробных путей ресинтеза АТФ при мышечной деятельности». Контроль – опрос и проверка таблицы «Анаэробных и аэробных путей ресинтеза АТФ при мышечной деятельности».
4. Составление конспекта «Особенности мобилизации различных энергетических источников при мышечной деятельности различного характера». Контроль – опрос
5. Заполнение таблицы «Биохимические изменения в скелетных мышцах, крови, печени и других органах при мышечной деятельности различного характера». Контроль – проверка таблицы.
6. Составление конспекта «Биохимическая характеристика тренированного организма». Контроль – опрос.
7. Заполнение таблицы-сравнения «Биохимическая характеристика предстартового состояния и разминки. Контроль – проверка таблицы.
8. Составление конспекта «Биохимические изменения, приводящие к развитию утомления». Контроль – опрос.
9. Заполнение таблицы «Биохимические критерии состояния утомления». Контроль – проверка таблицы.
10. Составление конспекта «Биохимические особенности процессов восстановления: «срочное» и «отставленное» восстановление, суперкомпенсация». Контроль – опрос.
11. Заполнение таблицы «Биохимическая характеристика скоростных качеств спортсмена и методов их развития». Контроль – опрос и проверка таблицы.
12. Заполнение таблицы «Биохимическая характеристика силовых качеств и мышечной массы спортсмена, методы их развития». Контроль – опрос и проверка таблицы.
13. Заполнение таблицы «Биохимическая характеристика различных компонентов выносливости и методы их развития». Контроль – опрос и проверка таблицы.
14. Выполнение индивидуальной работы «Биохимическая характеристика вида спорта. Факторы, определяющие характер и глубину биохимических изменений по отдельным видам спорта: мощность и продолжительность упражнений, количество участвующих в работе мышц, режим деятельности мышц, характер работы». Контроль – проверка индивидуальной работы и выступление с докладом.
15. Заполнение таблицы-сравнения «Биохимическая характеристика циклических и ациклических видов спорта». Контроль – проверка таблицы.
16. Заполнение таблицы-сравнения «Биохимические основы питания спортсменов: отличия питания спортсменов от питания лиц умственного и физического труда». Контроль – опрос и проверка таблицы.
17. Составление конспекта «Применение биологически активных веществ для стимуляции работоспособности, ускорение восстановительных процессов и биохимическая адаптация в процессе тренировки. Адаптогены, анаболизаторы, их биологическая роль». Контроль – проверка конспекта.
18. Составление конспекта «Биохимический контроль в спорте: цель и основные задачи биохимического контроля в спорте». Контроль – опрос.
19. Заполнение таблицы «Методы антидопингового контроля. Требования, которым

- должны удовлетворять биохимические методы исследования, применяемые в спортивной практике». Контроль – опрос и проверка таблицы.
20. Подготовка к дискуссии «Роль антидопингового контроля на соревнованиях». Контроль – участие в дискуссии.

Примерные варианты тестирования

Вариант 1

1. Биохимия – это наука, изучающая:
 - А. химический состав, строение веществ окружающего мира
 - Б. химический состав, строение живых организмов, их превращения
 - В. химический состав, строение веществ, входящих в состав продуктов питания
 - Г. химический состав, строение веществ, входящих в основные классы неорганических соединений
1. Биоорганические вещества – это
 - А. белки, углеводы, угольная кислота, глицерин
 - Б. белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды
 - В. нуклеиновые кислоты, углеводы, вода, белки
 - Г. вода, минеральные соли, углеводы, триглицериды
2. В образовании пептидной связи участвуют
 - А. карбоксильная группа
 - Б. тиоловая группа
 - В. альдегидная группа
 - Г. аминогруппа
3. Катализаторы белковой природы называются
4. Производные многоатомных спиртов, содержащие альдегидную или кетогруппу называются
5. Олигосахариды содержат
 - А. от 2 до 10 моносакхаридных остатков
 - Б. от 1 до 5 моносакхаридных остатков
 - В. от 2 до 20 моносакхаридных остатков
 - Г. от 2 до 50 моносакхаридных остатков
6. Липидами называются сложные эфиры.....и жирных кислот
7. Какие вещества образуются при полном гидролизе нейтральных жиров:
 - А. глицерин
 - Б. фосфорная кислота
 - В. жирные кислоты
 - Г. аминоспирт
8. Нуклеиновые кислоты выполняют следующие функции
 - А. являются запасным питательным веществом
 - Б. сократительную
 - В. хранения генетической информации
 - Г. передачу нервных импульсов
9. Подберите к каждому виду обмена веществ соответствующее понятие
 1. Обмен с окружающей средой А. химические процессы, которые обеспечивают поступление питательных и других веществ в организм и выведение продуктов обмена во внешнюю среду.
 2. Промежуточный обмен Б. комплекс химических реакций, которые обеспечивают синтез специфических для организма веществ.
 3. Пластический обмен В. метаболические процессы, связанные с образованием АТФ, запасанием энергии с последующим
 4. Функциональный обмен
 5. Энергетический обмен

преобразование ее при различной активности клеток.

Г. внутриклеточные превращения веществ, поступивших из внешней среды и синтезированных в клетках.

Д. химические реакции лежащие в основе функциональной активности клеток, органов, систем организма.

10. Подберите к каждому состоянию воды, содержащихся в организме человека соответствующее понятие:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. свободная | А. вода, входящая в состав гидратных оболочек неорганических ионов, белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот. |
| 2. гидратационная | Б. вода, сосредоточенная в замкнутых структурах различных молекул и мембран. |
| 3. иммобилизованная | В. вода, составляющая основу многих биологических жидкостей. |

11. Буферные системы - это системы, поддерживающие

- А. постоянство состава неорганических веществ
- Б. постоянство состава биоорганических веществ
- В. постоянство воды в организме
- Г. постоянство активной реакции среды

12. Равное соотношение концентрации анионов гидроксидов и протонов водорода соответствует величине $pH = \dots\dots$

- А. $pH = 6,9$
- Б. $pH = 7,0$
- В. $pH = 7,35$
- Г. $pH = 12,0$

13. В анаэробных условиях гликолиз является

- А. путем синтеза глюкозы из неуглеводных предшественников
- Б. подготовкой углеродных атомов глюкозы к дальнейшему окислению
- В. основным путем энергообеспечения клетки
- Г. путем запасаания глюкозы в виде резервных полисахаридов

14. Путь биосинтеза гликогена является

- А. путем синтеза глюкозы из неуглеводных предшественников
- Б. подготовкой углеродных атомов глюкозы к дальнейшему окислению
- В. основным путем энергообеспечения клетки
- Г. путем запасаания глюкозы в виде резервных полисахаридов

15. Витамины – это..... факторы питания, которые не используются в качестве источников энергии и не включаются в состав клеточных структур

16. К водорастворимым витаминам относятся

- А. B_1 (тиамин)
- Б. А (ретинол)
- В. D (кальциферол)
- Г. С (аскорбиновая кислота)

17. Гормонами называются регуляторные факторы, выделяемые железами ... секреции непосредственно в кровь.

18. Толстые миофиламенты саркомера образованы

- А. миозином
- Б. актином, актомиозином, коллагеном
- В. актином, тропомиозином, тропонином
- Г. актином, тропонином, актомиозином

19. Из перечисленных ниже мышечных белков выберите те, которые обладают АТФ-азной активностью.
- А. актин
 - Б. миозин
 - В. тропонин
 - Г. тропомиозин
20. Ион, осуществляющий переход в активное состояние центров АТФ-азной ферментативной активности миозина
- А. Na^{1+}
 - Б. Mg^{2+}
 - В. Ca^{2+}
 - Г. Cu^{2+}
21. Макроэргические вещества – это вещества
- А. способные подвергаться гидролизу
 - Б. имеющие две или более функциональных групп
 - В. содержащие макроэргические связи
 - Г. нерастворимые в воде
22. Внутренняя среда мышечного волокна
- А. митохондрия
 - Б. саркоплазматическая сеть
 - В. саркоплазма
 - Г. Саркоlemma
23. Подберите соответствующее понятие.
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Кислородный запрос упражнения | А. Количество кислорода, необходимое организму для полного удовлетворения энергетических потребностей за счет аэробных процессов |
| 2. Кислородный приход | |
| 3. Кислородный долг | |
| 4. Кислородный дефицит | Б. Разность между кислородным запросом работы и реально потребленным кислородом |
| | В. «Излишек» кислорода, потребленный сверх уровня покоя в период восстановления |
| | Г. При интенсивной работе реальное потребление кислорода |
24. Какая система энергообеспечения доминантно обеспечивает выполнение упражнения в зоне максимальной мощности (по классификации В.С.Фарфеля)
- А. анаэробный гликолиз
 - Б. креатинфосфокиназная система
 - В. миокиназная система
 - Г. эндокринная система
25. Фаза отдыха после работы, когда запасы энергетических субстратов превышает дорабочий уровень
- А. суперкомпенсация
 - Б. утомление
 - В. восстановление
 - Г. упроченного состояния

1. Биохимия – это наука, изучающая:
 - А. химический состав, строение веществ окружающего мира
 - Б. химический состав, строение, свойства веществ живых организмов, их превращения
 - В. химический состав, строение, свойства веществ, входящих в состав продуктов питания
 - Г. химический состав, строение, свойства неорганических соединений
2. Производные карбоновых кислот, у которых один или несколько атомов водорода замещены аминогруппами, называются
3. Сахара, которые не подвергаются гидролизу, называются
 - А. моносахаридами
 - Б. дисахаридами
 - В. олигосахаридами
 - Г. полисахаридами
4. К липидам относятся соединения..... в воде, но хорошо растворимые в неполярных органических растворителях
5. К ненасыщенным жирным кислотам относятся
 - А. стеариновая кислота
 - Б. олеиновая кислота
 - В. пальмитиновая кислота
 - Г. линолевая кислота
6. Подберите к каждому уровню структурной организации белка соответствующее понятие.

1. Первичная структура	А. Закрученная в спираль и складчато-слоистая полипептидная цепь, в формировании которой участвуют водородные связи.
2. Вторичная структура	Б. Порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи.
3. Третичная структура	В. Пространственное расположение и характер взаимодействия пептидных цепей в олигомерном белке.
4. Четвертичная структура	Г. Трехмерная конфигурация, которую занимает в пространстве закрученная в спираль полипептидная цепь, стабилизированная межрадикальными связями.
7. В основу классификации ферментов положено
 - А. термолабильность
 - Б. активная реакция среды
 - В. специфичность действия
 - Г. концентрация фермента и субстрата
8. Подберите к каждому состоянию воды, содержащихся в организме человека соответствующее понятие:

1. свободная	А. вода, входящая в состав гидратных оболочек неорганических ионов, белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот.
2. гидратационная	Б. вода, сосредоточенная в замкнутых структурах различных молекул и мембран.
3. иммобилизованная	В. вода, составляющая основу многих биологических жидкостей.
9. Буферные системы – это
 - А. системы, поддерживающие постоянство концентрации электролитов
 - Б. системы, поддерживающие постоянство активной реакции среды
 - В. системы, поддерживающие постоянство концентрации воды в

- организме
- Г. системы, поддерживающие постоянный состав биоорганических веществ
10. Установите соответствие между средой и значением pH
- | | |
|------------------|------------|
| 1. кислая | а. pH=5,5 |
| 2. щелочная | б. pH=7,0 |
| 3. нейтральная | в. pH=7,35 |
| 4. слабощелочная | г. pH=12,5 |
11. В аэробных условиях гликолиз является
- А. подготовкой углеродных атомов глюкозы к дальнейшему окислению
- Б. путем запасаания НАДФН и пентоз
- В. основным путем энергообеспечения клетки
- Г. путем запасаания глюкозы в виде резервных полисахаридов
12. Подберите три состояния организма, в зависимости от обеспеченности витаминами
- | | |
|-------------------|---|
| 1. авитаминоз | А. недостаточное поступление витаминов или их плохое усвоение организмом |
| 2. гипервитаминоз | Б. нарушение биохимических процессов и функций вследствие избыточного (длительного) поступления в организм витаминов. |
| 3. гиповитаминоз | В. специфическое нарушение обмена веществ, вызванное длительным отсутствием (дефицитом) какого-либо витамина в организме. |
13. Витамины – это..... факторы питания, которые не используются в качестве источников энергии и не включаются в состав клеточных структур.
14. К жирорастворимым витаминам относятся
- А. В₂ (рибофлавин)
- Б. А (ретинол)
- В. В₆ (пиридоксин)
- Г. С (аскорбиновая кислота)
15. Эндокринная железа, координирующая функции других желез
- А. щитовидная железа
- Б. надпочечники
- В. гипофиз
- Г. поджелудочная железа
16. Тонкие миофиламенты саркомера образованы
- А. миозином
- Б. актином, актомиозином, коллагеном
- В. актином, тропомиозином, тропонином
- Г. актином, тропонином, актомиозином
17. Белок мышечной ткани, выполняющий две функции: ферментативную и сократительную
- А. актин
- Б. тропонин
- В. тропомиозин
- Г. миозин
18. Режим работы мышц, лежащий в основе статических усилий:
- А. изотонический;
- Б. изометрический;
- В. ауксотонический.
- Г. прерывистый

19. Одним из этапов мышечного сокращения является
- выделение ионов Ca^{2+} из саркоплазматической сети
 - синтез специфических белков
 - образование гликогена
 - образование воды и углекислого газа
20.- универсальный источник энергии для мышечного сокращения
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - Креатинфосфат(Кр~Ф)
 - АТФ
 - гликоген
21. Установите соответствие между мощностью работы и ее предельной продолжительностью (согласно классификации В.С.Фарфеля (1975)).

Зоны относительной мощности	Предельная длительность
1. максимальная	от 50 мин до 4-5 час
2. субмаксимальная	от 1,5 сек до 25-30 сек
3. большая	от 30-40 сек до 3-5 мин
4. умеренная	от 3-5 мин до 50 мин

22. Подберите соответствующее понятие.
- Критическая мощность $W_{\text{крит}}$
 - мощность упражнения, при которой достигается максимальное потребление кислорода
 - Порог анаэробного обмена $W_{\text{пано}}$
 - мощность упражнения, при которой достигается наивысшее развитие гликолитического процесса
 - Мощность истощения $W_{\text{ист}}$
 - максимально возможная для человека мощность
 - Максимальная анаэробная мощность $W_{\text{ма}}$
 - мощность упражнения, при которой обнаруживается усиление анаэробных реакций
23. Какая система энергообеспечения доминантно обеспечивает выполнение упражнения в зоне субмаксимальной мощности (по классификации В.С.Фарфеля)
- анаэробный гликолиз
 - креатинфосфокиназная система
 - миокиназная система
 - эндокринная система
24.определяет интенсивность восстановления и длительность фазы суперкомпенсации (сверхвосстановления) энергетических субстратов
- количество ферментов
 - мощность и длительность выполняемой нагрузки
 - запасы энергетических субстратов
 - содержание молочной кислоты
25. Состояние снижения работоспособности в результате длительной и напряженной деятельности
- суперкомпенсация
 - состояние покоя
 - утомление
 - восстановление
26. Какая система энергообеспечения доминантно обеспечивает выполнение упражнения в зоне субмаксимальной мощности (по классификации В.С.Фарфеля)
- анаэробный гликолиз
 - креатинфосфокиназная система
 - миокиназная система
 - эндокринная система

Биохимия мышц и мышечного сокращения

Тест № 11

Вариант 1

- 1.** Структурными единицами мышечного волокна являются:
а) полисахариды; б) миофибриллы;
в) липопротеины; г) биологические мембраны.
- 2.** Сарколемма представляет собой:
а) мембрану;
б) полипептид;
в) мультиэнзимный комплекс;
г) рибонуклеопротеиновый комплекс.
- 3.** Толстые филаменты состоят из:
а) актина; б) миоглобина;
в) миозина; г) тропонина.
- 4.** Ведущую роль в мышечном сокращении играют катионы:
а) магния; б) натрия;
в) калия; г) железа;
д) кальция.
- 5.** Запасным источником энергии в мышце является:
а) холестерин; б) гликоген;
в) молочная кислота; г) глюкоза;
д) креатинфосфат.
- 6.** В энергообеспечении кратковременных упражнений максимальной мощности основную роль играет:
а) гликолиз;
б) креатинкиназная реакция;
в) миокиназная реакция;
г) аэробный распад глюкозы.
- 7.** Наибольший выход энергии достигается в:
а) гликолизе;
б) аэробном распаде глюкозы;
в) креатинкиназной реакции;
г) миокиназной реакции.

Биохимия мышц и мышечного сокращения

Тест № 11

Вариант 2

- 1.** Основную массу мышцы составляет:
а) белок; б) гликоген;
в) вода; г) креатинфосфат.
- 2.** Тонкие филаменты в основном состоят из:
а) актина; б) миоглобина;
в) миозина; г) тропонина.
- 3.** Первым резервом ресинтеза АТФ в мышцах является:
а) гликолиз;
б) креатинкиназная реакция;
в) миокиназная реакция;
г) аэробный распад глюкозы.
- 4.** В энергообеспечении упражнений, продолжительность которых составляет от 30 до 150 с, важную роль играет:
а) гликолиз;
б) креатинкиназная реакция;

- в) миокиназная реакция;
 - г) аэробный распад глюкозы.
- 5.** При выраженном мышечном утомлении включается:
- а) гликолиз;
 - б) креатинкиназная реакция;
 - в) миокиназная реакция;
 - г) аэробный распад глюкозы.
- 6.** Саркоплазма представляет собой:
- а) мембрану;
 - б) внутриклеточную жидкость;
 - в) полипептид;
 - г) мультиэнзимный комплекс.
- 7.** Белок, запасающий кислород в мышцах:
- а) гемоглобин; б) миоглобин;
 - в) миостромин; г) тропомиозин.

Тест № 13

Биохимия физических упражнений и спорта

Вариант 1

- 1.** Общее количество связанного кровью кислорода – это:
 - а) кислородный запрос; б) кислородный долг;
 - в) кислородный дефицит; г) кислородная емкость крови.
- 2.** Разность между кислородным запросом и кислородным приходом – это
 - а) суперкомпенсация; б) кислородный долг;
 - в) кислородный дефицит; г) кислородная емкость крови.
- 3.** Мощность аэробного энергообразования оценивается величиной:
 - а) кислородного запроса; б) МПК;
 - в) кислородного дефицита; г) кислородной емкостью крови.
- 4.** К анаэробным источникам ресинтеза АТФ относятся все, кроме:
 - а) креатинкиназной реакции;
 - б) миокиназной реакции;
 - в) гликолиза;
 - г) синтеза АТФ, сопряженного с электронотранспортной цепью.
- 5.** При интенсивной мышечной работе происходит уменьшение содержания в крови:
 - а) глюкагона; б) вазопрессина;
 - в) норадреналина; г) инсулина.
- 6.** По формуле сбалансированного питания спортсменов соотношение белков : жиров : углеводов равно (в %):
 - а) 14:30:56; б) 25:25:50;
 - в) 15:15:70; г) 20:20:60.
- 7.** В суточном рационе пловца белка должно быть не менее
 - а) 150 г; б) 170 г; в) 200 г; г) 250 г.

Тест № 13

Биохимия физических упражнений и спорта

Вариант 2

- 1.** Количество кислорода, которое необходимо организму для полного удовлетворения энергетических потребностей за счет аэробных процессов – это:
 - а) кислородный запрос; б) кислородный долг;
 - в) кислородный дефицит; г) кислородная емкость крови.
- 2.** Превышение запасов энергетических веществ в период отдыха их дорабочего уровня – это:

- а) суперкомпенсация; б) кислородный долг;
в) утомление; г) кислородная емкость крови.
3. К аэробным источникам ресинтеза АТФ относится:
а) креатинкиназная реакция;
б) миокиназная реакция;
в) гликолиз;
г) синтез АТФ, сопряженный с электротранспортной цепью.
4. По формуле сбалансированного питания спортсменов соотношение белков : жиров : углеводов равно (в %):
а) 15:15:70; б) 20:20:60;
в) 14:30:56; г) 25:25:50.
5. При интенсивной мышечной работе происходит увеличение содержания в крови всех гормонов, кроме:
а) глюкагона; б) соматотропина;
в) адреналина; г) инсулина.
6. При окислении 1 г белков выделяется:
а) 9,3 ккал; б) 4,1 ккал;
в) 4,8 ккал; г) 9,5 ккал.
7. В суточном рационе прыгуна белка должно быть не менее:
а) 150 г; б) 170 г; в) 200 г; г) 250 г.

Тест № 9.

Энергетический обмен

Вариант 1

1. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является:
а) ГТФ; б) АТФ;
в) ЦТФ; г) глюкозо-6-фосфат.
2. Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при участии ансамбля дыхательных ферментов, называется:
а) субстратным фосфорилированием;
б) фотосинтетическим фосфорилированием;
в) окислительным фосфорилированием.
3. Энергетически наиболее выгоден обмен углеводов, идущий по пути:
а) гликогенолиза; б) брожения;
в) дыхания; г) гликолиза;
д) глюконеогенеза.
4. Суммарный энергетический эффект гликолиза:
а) 4 моль АТФ; б) 2 моль АТФ;
в) 6 моль АТФ; г) 12 моль АТФ.
5. Соотношение энергетических эффектов гликолиза и аэробного распада глюкозы составляет:
а) 1:2; б) 1:10;
в) 1:15; г) 1:19;
д) 1:38.
6. Энергетический эффект в расчете на единицу массы (аэробные условия) больше при распаде:
а) глюкозы; б) тристеарина;
в) аспарагиновой кислоты; г) глицерина.
7. Энергетический эффект β -окисления пальмитиновой кислоты равен:
а) 130; б) 147; в) 100; г) 437; д) 38

Тест № 9

Энергетический обмен

Вариант 2

1. Основным источником энергии в организме являются

а) белки; б) жиры; в) углеводы.

2. Энергетическими станциями клетки являются

а) рибосомы; б) митохондрии; в) эндоплазматическая сеть.

3. Процесс образования АТФ из АДФ и фосфата, снятого с субстрата, называется:

а) субстратным фосфорилированием;

б) фотосинтетическим фосфорилированием;

в) окислительным фосфорилированием.

4. Суммарный энергетический эффект цикла Кребса:

а) 4 моль АТФ; б) 2 моль АТФ;

в) 6 моль АТФ; г) 12 моль АТФ.

5. Энергетический эффект в расчете на единицу массы (аэробные условия) больше при распаде:

а) глюкозы; б) триолеина;

в) глутаминовой кислоты; г) глицерина.

6. Энергетический эффект β -окисления стеариновой кислоты равен:

а) 130; б) 147; в) 100; г) 437; д) 38.

7. Энергетический эффект β -окисления ВЖК можно выразить формулой:

а) $(15n - 2)$ АТФ; б) $(12n - 6)$ АТФ; в) $(17n - 6)$ АТФ.

Примерные вопросы для зачета

1. Назовите четыре типа биоорганических молекул и их биологические функции.
2. Обмен веществ (метаболизм), его значение для жизнедеятельности организма.
3. В чем суть и значение анаболизма и катаболизма?
4. Какова роль ацетил-КоА в реакциях распада питательных веществ?
5. Назовите основные виды обмена.
6. Три этапа преобразования веществ в организме.
7. Какие химические связи и какие вещества называются макроэргическими?
8. Какова роль АТФ в организме?
9. Какова биологическая роль воды в организме?
10. Назовите состояния воды в организме и их значение?
11. Как изменяется обмен воды при мышечной деятельности?
12. Как влияет обезвоживание организма на физическую работоспособность?
13. Какие изменения минерального баланса наблюдаются при различных физических нагрузках? Как это влияет на физическую работоспособность?
14. Что такое внутренняя среда организма и какие ее свойства?
15. Чем определяется активная реакция среды или кислотно-основное состояние организма?
16. Как изменяется кислотно-основное состояние организма при выполнении физических нагрузок?
17. Благодаря чему высоко тренированный организм может дольше выполнять максимальную физическую работу?
18. Какова роль ферментов в обмене веществ, диагностике функционального состояния организма?
19. Какова связь между ферментами и витаминами?
20. Что такое витамины?
21. По какому принципу классифицируются витамины? Назовите основных представителей.
22. Какова роль отдельных жирорастворимых и водорастворимых витаминов в регуляции обмена веществ?
23. Какие витамины обладают анаболическим эффектом? Что это значит?
24. Какие витамины участвуют в энергообеспечении скелетных мышц?

25. В связи с чем увеличиваются нормы потребления витаминов для спортсменов?
26. Что такое гормоны и железы внутренней секреции?
27. Каковы общие свойства гормонов?
28. Гормоны гипофиза их роль в организме.
29. Гормоны щитовидной железы их роль в организме.
30. Какие гормоны регулируют биоэнергетические процессы в организме и как это влияет на физическую работоспособность?
31. Как изменяется обмен гормонов при мышечной деятельности
32. Какие гормоны влияют на адаптацию организма к физическим нагрузкам?
33. Типы мышечной ткани и их различия.
34. Типы мышечных волокон и их вовлечение в мышечную деятельность.
35. Структурные и сократительные элементы мышечного волокна.
36. Что понимают под двигательной единицей мышцы?
37. Белки мышц, их функциональная роль.
38. Какими макроэргическими веществами располагает мышечное волокно?
39. Роль ацетилхолина, ионов кальция, тропонина и тропомиозина в мышечном сокращении и расслаблении.
40. Роль АТФ в процессах сокращения и расслаблении мышц.
41. Структурная организация мышечных волокон.
42. Энергетика мышечной деятельности. Пути синтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости, скорости развертывания, эффективности процессов ресинтеза АТФ.
43. Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции и ее роль в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.
44. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, емкости, эффективности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.
45. Молочная кислота, особенности ее химического строения и влияния на обмен веществ при мышечной работе. Пути устранения молочной кислоты.
46. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, емкость, эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.

Примерные вопросы для экзамена

1. Химические элементы, молекулы, ионы, входящие в состав живых организмов. 4 типа биоорганических молекул, свойства в организме.
2. Обмен веществ между организмом и окружающей средой как основное условие жизни. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм). Пластический и функциональный обмен.
3. Содержание воды в организме. Водно-солевой обмен. Роль минеральных веществ в организме.
4. Активная реакция среды. Роль буферных систем организма и регуляции кислотно-щелочного равновесия жидкостных сред организма. Механизмы действия буферных систем.
5. Регуляция обмена веществ в организме. Гормоны. Общие механизмы действия гормонов. Железы внутренней секреции, краткая характеристика выделяемых ими гормонов.
6. Энергетика мышечной деятельности. Пути синтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости, скорости развертывания, эффективности процессов ресинтеза АТФ.

7. Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции и ее роль в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.
8. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, емкости, эффективности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.
9. Молочная кислота, особенности ее химического строения и влияния на обмен веществ при мышечной работе. Пути устранения молочной кислоты.
10. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, емкость, эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.
11. Зависимость характера энергетического обеспечения от особенностей выполняемой работы. Характеристика энергетического обеспечения соревновательной и тренировочной деятельности в избранном виде спорта.
12. Понятие о «срочных», «отставленных» и «кумулятивных» биохимических изменениях.
13. Классификация мышечной работы на зоны мощности по характеру происходящих биохимических изменений. Биохимическая характеристика упражнений разных зон мощности.
14. Утомление. Биохимические изменения в организме при утомлении. Роль центральных и периферических факторов в возникновении утомления.
15. Характер и направленность биохимических изменений в организме в период отдыха. Взаимосвязь процессов расщепления и ресинтеза. Суперкомпенсация. Гетерохронность восстановления различных веществ, затраченных при работе.
16. Понятие о кислородном запросе и о кислородном «долге». Биохимические механизмы образования и устранения кислородного «долга».
17. Характеристика биохимических изменений, приводящих к утомлению при тренировках и соревнованиях в избранном виде спорта.
18. Выносливость. Биохимические предпосылки специфичности проявления выносливости. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости.
19. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на совершенствование алактатного, гликолитического и аэробного компонентах выносливости.
20. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скоростных качеств. Биохимическая характеристика методов тренировки, направленных преимущественно на развитие максимальной мышечной силы, мышечной массы и скоростных качеств спортсменов.
21. Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки.
22. Биохимическое обоснование принципов спортивной тренировки: принцип критической нагрузки, принцип специфичности адаптации, принцип обратимости адаптационных изменений, принцип положительного взаимодействия, принцип последовательной адаптации, принцип цикличности.
23. Биохимическая характеристика избранного вида спорта.
24. Биохимические особенности растущего организма. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями и спортом с детьми и подростками.
25. Биохимическая характеристика стареющего организма. Биохимическое обоснование средств и методов, при занятиях физическими упражнениями с лицами зрелого и пожилого возраста.
26. Биохимическое обоснование особенностей питания при занятиях физической культурой и спортом. Биохимическое обоснование использования факторов

питания для ускорения процессов восстановления и адаптации к систематическим тренировочным нагрузкам.

27. Задачи и методы биохимического контроля в спорте.

28. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.

29. Строение и химический состав мышечной ткани. Механизмы мышечного сокращения.

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

Формами текущего контроля являются устный опрос, тестирование реферат, доклад, лабораторная работа, практическое задание.

Промежуточная аттестация по дисциплине складывается из результатов обучения, уровня работы студента, дисциплинированности, самостоятельности. Освоение дисциплины оценивается по балльной шкале.

Общее количество баллов по дисциплине – 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение 2 семестра за текущий контроль, равняется 80 баллам.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение 3 семестра за текущий контроль, равняется 70 баллам.

Максимальное количество баллов, которые обучающийся может получить на зачете, равняется 20 баллам.

Максимальное количество баллов, которые обучающийся может получить на экзамене, равняется 30 баллам.

Формами промежуточной аттестации являются зачет и экзамен.

Зачет проходит в форме устного собеседования по вопросам, экзамен проходит в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

Шкала оценивания зачета

Количество баллов	Критерии оценивания
20	Полное усвоение теоретического и практического материалов, студент дает исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях, показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой, ответы отличаются четкостью и краткостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности
10	Теоретический и практический материал ,в основном, усвоен; студента даны полные , достаточно глубоко и обоснованные ответы на вопросы; даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; показаны глубокие знания основной и недостаточные знания дополнительной литературы; показано умение обосновывать высказываемые положения; ответы, в основном, четкие и краткие, но в них не всегда выдерживается логическая последовательность
5	В целом, теоретический и практический материал усвоен, студентом даны удовлетворительные ответы на вопросы; даны неполные ответы на дополнительные вопросы; показаны удовлетворительные знания основной и дополнительной литературы; допускаются значительные неточности в ответах на дополнительные вопросы

0	Ответы студента не раскрывают суть поставленных вопросов; им не выполнены условия, позволяющие оценивать ответ как «удовлетворительно»
----------	--

Шкала оценивания экзамена

Критерии	Количество баллов
Ответ правильный, полный, допускаются мелкие неточности, не влияющие на существо ответа.	20-30 баллов
Ответ в целом правильный, но не совсем полный. Допускаются мелкие неточности и не более двух ошибок, которые студент может исправить самостоятельно.	10-20 баллов
Ответ в целом правильный, но не полный, поверхностный. Ошибки и неточности, допущенные при ответе, студент может исправить после наводящих вопросов.	5-10баллов
Ответ неверный. После наводящих вопросов никаких исправлений не дано.	1-4 балла

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

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

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81 – 100	отлично
61 – 80	хорошо
41 – 60	удовлетворительно
0 – 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Биохимия человека : учеб.пособие для вузов / Капилевич Л.В.[и др.]. - М. : Юрайт, 2018. - 151с. – Текст: непосредственный.
2. Михайлов, С. С. Биохимия двигательной деятельности: учебник для вузов. - 7-е изд. - Москва: Человек, 2018. - 296 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906132239.html>
3. Осипова, Г. Е. Биохимия спорта : учебное пособие для вузов / Г. Е. Осипова, И. М. Сычева, А. В. Осипов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 135 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/518867>

6.2. Дополнительная литература:

1. Волков, Н.И. Эргогенные эффекты спортивного питания: науч.-метод.реком. / Н.И. Волков, В.И. Олейников. — М. : Спорт, 2016. — 100 с. — Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55572.html>
2. Германов, Г.Н. Двигательные способности и физические качества. Разделы теории физической культуры : учеб.пособие для вузов. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2019. - 224с. – Текст: непосредственный
3. Ершов, Ю. А. Биохимия человека : учебник для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 466 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512232>
4. Кулиненков, О. С. Биохимия в практике спорта / О. С. Кулиненков, И. А. Лапшин. — 3-е изд. — Москва: Спорт, 2022. — 228 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123410.html>
5. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебник для вузов физической культуры и спорта. — 7-е изд. — Москва : Спорт, 2020. — 344 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98646.html>

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. catalog.iot.ru – каталог образовательных ресурсов сети Интернет
2. [http:// www.rubicon.com/](http://www.rubicon.com/) - Рубикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета
3. <http://www.nlr.ru> – Российская государственная библиотека
4. [http:// orel.rsl.ru](http://orel.rsl.ru) - Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту
5. [http://Pubi. Lib.ru/ARC](http://Pubi.Lib.ru/ARC) –Универсальная библиотека электронных книг.
6. <http://meduniver.com/Medical/Physiology/> –портал FireAiD по медицинским наукам. Раздел Анатомия человека содержит краткие сведения по вопросам анатомии с иллюстрациями. Удобен для поиска конкретных ответов на вопросы.
7. <http://mega.km.ru/health/content.asp?rubr=50000100KM.RU> Энциклопедия.
8. <http://orel.rsl.ru/> - OREL - Открытая Русская Электронная Библиотека
9. <http://www.benran.ru/> - Библиотека по естественным наукам РАН
10. <http://www.ribk.net/about-consortium.jsp> - Российский информационно-библиотечный консорциум РИБК
11. <http://liber.rsuh.ru/> - Научная библиотека. Электронные копии редких изда-ний.
12. <http://www.infoliolib.info/> - Университетская электронная библиотека "In Folio"
13. <http://humbio.ru/> - База знаний по биологии человека
14. <http://www.fizkult-ura.com>
15. <http://znanium.com/>
16. <http://www.iprbookshop.ru>
17. <http://www.iprbookshop.ru/76108.html>
18. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
19. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

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

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.