*Набор 2022г*.

Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра физиологии и биохимии

УТВЕРЖДЕНО

Председатель УМК,

и.о. проректора по учебной работе

канд. пед. наук. А.С. Солнцева

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. «21» июня 2022 г.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Б1.О.31**

**Направление подготовки:**

49.03.02. Физическая культура для с отклонениями в состоянии здоровья

(адаптивная физическая культура)

***Профили подготовки:***

***«Физическая реабилитация»***

***«Лечебная физическая культура»***

***«Адаптивный спорт»***

**Квалификация выпускника**

**бакалавр**

**Форма обучения**

очная / заочная

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Декан социально-педагогического факультета, канд. психол. наук., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Дерючева  «21» июня 2022 г. | СОГЛАСОВАНО  Декан факультета  заочной формы обучения, канд. пед. наук., профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Х Шнайдер  «21» июня 2022 г.  . | Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 10 ,  «8» июня 2022 г. Заведующий кафедрой, к.б.н., доц.  Стрельникова И.В.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  |

**Малаховка 2022**

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г., № 942 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 октября 2017 г., регистрационный номер № 48563).

**Составители рабочей программы:**

Стрельникова И.В., к.б.н., доцент

Лактионова Т.И., к.м.н., доцент

Курочкина Е.С., ст. преподаватель

**Рецензенты:**

Осадченко И.В., к.б.н., доцент

Погосян Т.А., к.п.н., доцент

**Ссылки на используемые в разработке РПД дисциплины профессиональные стандарты (в соответствии с ФГОС ВО 49.03.02):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ПС** | **Профессиональный стандарт** | **Приказ Минтруда России** | **Аббрев. исп. в РПД** |
| **05 Физическая культура и спорт** | | | |
| 05.002 | ["Тренер по адаптивной физической культуре и адаптивному спорту"](http://internet.garant.ru/document/redirect/72232870/0) | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 02 апреля 2019 г. N 199н | **Т АФК** |
| 05.004 | ["Инструктор-методист по адаптивной физической культуре и адаптивному спорту "](http://internet.garant.ru/document/redirect/70753338/0) | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 02 апреля 2019 г. N 197н | **ИМ АФК** |

1. **ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНО НА ФОРМИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ:**

**ОПК-4.** Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся.

**ОПК-12**. Способен проводить исследования по определению эффективности различных сторон деятельности в сфере адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования.

**ОПК-13**. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории

физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Соотнесенные профессиональные стандарты | Формируемые компетенции |
| ***Знания:***  методы оценки функционального состояния различных физиологических систем организма человека в процессе мышечной деятельности;  физиологические характеристики основных процессов жизнедеятельности человеческого организма в процессе мышечной деятельности; | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/01.6**  Отбор занимающихся и оценка перспектив достижения занимающимися спортивных результатов  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства | ОПК-4 |
| ***Умения:***  использовать методы измерения основных физиологических параметров в покое и при различных видах мышечной деятельности; |
| ***Навыки и/или опыт деятельности:***  применения методов измерения основных физиологических параметров в покое и при различных видах мышечной деятельности. |
| ***Знания:***  методики тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности; | **Т АФК**  **С/ 05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов | ОПК-12 |
| ***Умения:***  использовать методики тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности; |
| ***Навыки и/или опыт деятельности:***  использования методик тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности. |
| ***Знания:***  физиологические функции основных органов и систем человека при мышечной деятельности;  физиологические механизмы регуляции деятельности основных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе; | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **В/04.6**  Управление процессами методического обеспечения реабилитационной (восстановительной) деятельности с помощью средств физической культуры, спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья  **С/01.6**  Проведение занятий по адаптивной физической культуре, лечебной физической культуре и общей физической подготовке со спортсменами спортивной сборной команды  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов  **С/03.6**  Предупреждение травматизма и использования допинга среди спортсменов спортивной сборной команды | ОПК-13 |
| ***Умения:***  использовать знания о физиологических функциях и механизмах их регуляции при планировании содержания занятий; |
| ***Навыки и/или опыт деятельности:***  применения знания о физиологических функциях и механизмах их регуляции при планировании содержания занятий. |

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Физиология мышечной деятельности» в структуре образовательной программы относится к обязательной части.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается в 5 семестре в очной форме обучения, в 6 семестре в заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

1. **3. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры |
| **5** |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | | 36 | 36 |
| В том числе: | | | |
| Лекции | | 8 | 8 |
| Семинары (С) | | 10 | 10 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа**  *в том числе на подготовку к экзамену:18 час.* | | 72 | 72 |
| Вид промежуточной аттестации | | экзамен | экзамен |
| **Общая трудоемкость:** | **часы** | 108 | 108 |
| **зачетные единицы** | 3 | 3 |

1. ЗАОЧНАЯ ФОРМА обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры |
| **6** |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | | 12 | 12 |
| В том числе: | | | |
| Лекции | | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 6 | 6 |
| **Самостоятельная работа**  *в том числе контрольная работа* | | 96 | 96 |
| Вид промежуточной аттестации | | экзамен | экзамен |
| **Общая трудоемкость:** | **часы** | 108 | 108 |
| **зачетные единицы** | 3 | 3 |

**4. Содержание дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема (раздел) | Содержание раздела | Всего часов |
| 1 | Введение в дисциплину «Физиология мышечной деятельности»  Структурно-функциональная классификация видов спорта | Предмет, цели и задачи физиологии спорта. Развитие физиологии спорта, как прикладной медицинской науки. Основные понятия физиологии спорта: адаптация, потребность, функциональная система, тренированность, уровень здоровья, двигательный навык, компоненты спортивной деятельности и здоровья (темперамент, психический, нейродинамический, энергетический и двигательный), компенсированное и декомпенсированное утомление, восстановление, функциональные резервы, выносливость и другие.  Основы классификации видов спорта: общность и различия структуры деятельности. На первом уровне учитывается характер взаимодействия организма спортсмена со средой деятельности. Все виды спорта разделяются на три большие группы: циклические, ациклические, спортивные противоборства. На втором уровне распределения учитываются наиболее общие внутригрупповые различия в структуре деятельности. На третьем уровне представлены конкретные группы видов спорта, относящихся ко второму и, соответственно, первому уровням распределения. | 14 |
| 2. | Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств | Физиологическая характеристика циклических видов спорта. Преодоление дистанции как отличительное свойство циклических видов спорта, характеризуется непрерывным выполнением простых и стереотипных движений, близких к естественным локомоциям.  Распределение на 4 зоны определяется сложностью преодоления дистанции, которая зависит от частоты и силы при выполнении двигательных навыков. Основная нагрузка приходится на энергетический компонент деятельности.  Физиологическая характеристика ациклических видов спорта. Взаимодействие с разнообразными снарядами в условиях ограниченной площадки, как отличительное свойство большинства ациклических видов спорта. Характеризуются выполнением различной сложности координированных движений, резко отличающихся от естественных локомоций. Преимущественная нагрузка приходится на двигательный (физические качества – сила, скорость, ловкость, гибкость и др.) и, особенно, нейродинамический компоненты (координация движений).  Физиологическая характеристика спортивных противоборств. Отличительной способностью, по сравнению с другими видами спорта, является то, что достижение цели сопряжено с преодолением противодействия соперника, преследующего ту же цель | 24 |
| 3 | Физиологические механизмы развития энергетических и физических качеств спортсмена | Механизмы энергообеспечения спортивной деятельности. Внешнее дыхание и кровообращение в процессе выполнения физических упражнений. Аэробная подготовленность организма спортсмена. Физические качества, как следствие спортивной тренировки. Физиологическая характеристика мышечной силы. Физиологические механизмы развития мышечной силы. Физиологические механизмы развития скорости движений и выносливости. Физиологические механизмы развития ловкости и гибкости. | 16 |
| 4 | Теория функциональных систем как основа формирования двигательного навыка | Знаний закономерностей классической рефлекторной теории недостаточно для современных представлений физиологических основ педагогических принципов спортивной тренировки (сознательность, активность, систематичность, доступность, наглядность, прочность).  Факторы произвольной деятельности: потребность, цель, программирование, коррекция движений лежат в центре внимания теории функциональной системы П.К. Анохина, созданной на принципе системного подхода к изучению этих факторов.  Понятие двигательного навыка – генерализация, консолидация, стабилизация и совершенствование. | 14 |
| 5. | Переходные состояния организма при спортивной деятельности | Общая характеристика переходных состояний спортсмена. Предстартовое состояние спортсмена. Разминка, как средство коррекции предстартового состояния. Врабатывание в начале спортивного упражнения. Истинное и относительное состояния спортсмена.  Общая характеристика утомления. Функциональные сдвиги в организме при утомлении. Компенсированная и декомпенсированная стадии утомления. Особенности утомления при разной мощности нагрузок.  Механизмы восстановительных процессов. Особенности восстановления после разной мощности нагрузок. Средства и методы оптимизации восстановительных процессов. | 18 |
| 6. | Функциональные резервы организма спортсмена | Проявление функциональных резервов организма в условиях покоя, в реакциях на стандартные нагрузки и в экстремальных условиях соревнований. Общая физическая работоспособность по тесту PWC170 и примерные величины у спортсменов и неспортсменов. | 22 |

1. **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ:**

очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Виды учебной работы | | | | Всего  часов |
| Л | С | ЛЗ | СРС |
| 1. | Введение в дисциплину «физиология мышечной деятельности». Структурно-функциональная классификация видов спорта. | 2 | - | - | 12 | 14 |
| 2. | Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств | 2 | 2 | 10 | 10 | 24 |
| 3. | Физиологические механизмы развития энергетических и физических качеств спортсмена. | 2 | 2 | - | 12 | 16 |
| 4. | Теория функциональных систем как основа формирования двигательного навыка | 2 | 2 | - | 10 | 14 |
| 5. | Переходные состояния организма при спортивной деятельности | - | 2 | 2 | 14 | 18 |
| 6. | Функциональные резервы организма спортсмена | - | 2 | 6 | 14 | 22 |
|  | **Всего:** | 8 | 12 | 20 | 72 | 108 |

заочная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Виды учебной работы | | | Всего  часов |
| Л | ЛЗ | СРС |
| 1. | Введение в дисциплину «физиология спорта». Структурно-функциональная классификация видов спорта. | - | - | 14 | 14 |
| 2. | Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств | 2 | 2 | 20 | 24 |
| 3. | Физиологические механизмы развития энергетических и физических качеств спортсмена. | 2 | - | 14 | 16 |
| 4. | Теория функциональных систем как основа формирования двигательного навыка | - | - | 14 | 14 |
| 5. | Переходные состояния организма при спортивной деятельности | 2 | - | 16 | 18 |
| 6. | Функциональные резервы организма спортсмена | - | 4 | 18 | 22 |
|  | **Всего:** | 6 | 6 | 96 | 108 |

**6.** **Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для освоения дисциплины**

**6.1. Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование** | **Кол-во экземпляров** | |
| библиотека | кафедра |
| 1. | Михайлова, Е. А. Физиология спорта : учебное пособие / Е. А. Михайлова ; ВлГАФК. - Великие Луки, 2015. - 117 с. - Библиогр.: с. 116-117. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 2. | Солодков, А. С. Физиология спорта: функциональные состояния спортсменов и способы их восстановления : учебное пособие / А. С. Солодков ; НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2015. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 3. | Солодков, А. С. Функциональные состояния спортсменов и способы их коррекции : учебное пособие / А. С. Солодков, Ю. А. Поварещенкова ; НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2015. - Библиогр.: с. 88-89. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 4. | Синайский, М. М. Практикум по физиологии спорта : учебное пособие / М. М. Синайский, Т. И. Лактионова, Е. С. Курочкина ; МГАФК. - Малаховка, 2011. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 5. | Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. — 8-е изд. — Москва : Издательство «Спорт», 2018. — 624 c. — ISBN 978-5-9500179-3-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/74306.html](http://www.iprbookshop.ru/74306.html%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 6. | Чинкин, А.С. Физиология спорта : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Москва : Спорт-Человек, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-9907239-2-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https://e.lanbook.com/book/97445](https://e.lanbook.com/book/97445%20) (дата обращения: 20.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1 | - |
| 7. | Корягина, Ю. В. Курс лекций по физиологии физкультурно-спортивной деятельности : учебное пособие / Ю. В. Корягина, Ю. П. Салова, Т. П. Замчий. — Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2014. — 152 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/64976.html](http://www.iprbookshop.ru/64976.html%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 8. | Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник для высших учебных заведений физической культуры. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : Советский спорт, 2012. | 98 | 3 |
| 9. | Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для высших учебных заведений физической культуры. – Изд. 5-е, испр. и доп. – М. : Спорт, 2015. | 100 | 2 |

**6.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование** | **Кол-во экземпляров** | |
| библиотека | кафедра |
| 1. | Капилевич, Л. В. Физиология спорта : учебное пособие / Л. В. Капилевич. — Томск : Томский политехнический университет, 2011. — 142 c. — ISBN 978-5-98298-834-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/34729.html](http://www.iprbookshop.ru/34729.html%20) (дата обращения: 14.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей |  |  |
| 2. | Смирнова, А. В. Физиология человека : учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / А. В. Смирнова. — Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2014. — 98 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/49942.html](http://www.iprbookshop.ru/49942.html%20) (дата обращения: 12.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей |  |  |
| 3. | Роженцов В. В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования : монография. - М. : Советский спорт, 2006. - 280 с. | 3 | - |
| 4. | Пустозеров, А. И. Курс лекций по физиологии физических упражнений и спорта : УралГУФК. - Челябинск, 2008. - 53 с. | 1 | - |
| 5. | Современные средства повышения и восстановления физической работоспособности спортсменов : монография / СГАФК. - Смоленск, 2008. - 173 с. | 1 | - |
| 6. | Солодков, А. С. Физиологические проблемы адаптации к физическим нагрузкам : учебное пособие / А. С. Солодков, В. В. Селиверстова ; НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2014. - Библиогр.: с. 101. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru) (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 7. | Дмитрук, А. И.Физическая работоспособность человека. Методы оценки и способы коррекции : учебно-методическое пособие / А. И. Дмитрук, Д. С. Мельников ; СПбГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2007. - табл. - Библиогр.: с. 45-47. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 8. | Методы физиологических исследований : учебное пособие / Д. С. Мельников, Ю. А. Поварещенкова, В. В. Селиверстова, Н. В. Кудрявцева ; НГУ им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2018. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 9. | Кудрявцева, Н. В. Безаппаратурные методики для определения функционального состояния организма : учебно-методическое пособие / Н. В. Кудрявцева, Д. С. Мельников, М. А. Шансков ; СПбГУФК. - Санкт-Петербург, 2010. - 50 с. - Библиогр.: с. 49. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 15.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 10. | Физиология спорта: медико-биологические основы подготовки юных хоккеистов : учебное пособие / НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - СПб., 2013. - 165 с. | 10 | 1 |
| 11. | Солопов И. Н. Сущность и структура функциональной подготовленности спортсменов / Волг. акад. физ. культ. // Теория и практика физической культуры. - 2010. - № 8. - С. 56 - 60. | 2 | - |
| 12. | Платонов В. Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 1) / Нац. ун-т физ. воспитания и спорта, Украина // Вестник спортивной науки. - 2010. - № 2. - С. 8-14. | 2 | - |
| 13. | Платонов В. Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 2) / Нац. ун-т физ. воспитания и спорта, Украина // Вестник спортивной науки. - 2010. - № 3. - С. 3 - 9. | 2 | - |
| 14. | Солодков А. С. Физиологические механизмы и закономерности восстановительных процессов в спорте // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. - 2007. - № 6. - С. 76-84. | 2 | - |
| 15. | Ландырь, А. П. Мониторинг сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте. - М. : Триада, 2011. - 176 с. | 10 | 1 |
| 16. | Макарова Г. А. Методологические принципы анализа и оценки физиологических критериев функционального состояния организма спортсменов / Куб. ин-т физ. культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. - 2007. - № 10. - С. 49-52. | 2 | - |
| 17. | Попов, Д. В. Аэробная работоспособность человека : монография. - М. : Наука, 2012. - 106 с. | 4 | - |
| 18. | Фарфель В. С. Управление движениями в спорте. - 2-е изд., стер. - М. : Советский спорт, 2011. - 202 с. | 21 | - |
| 19. | Щепина Г. М. Оценка адаптационных возможностей спортсменов // Теория и практика физической культуры. - 2009. - № 1. - С. 27-30. Некоторые итоги исследований физиологической адаптации в спорте / С.-Петерб. гос. ун-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта // Теория и практика физической культуры. - 2006. - № 10. - С. 42-44. | 2 | - |

**7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, необходимые для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) <http://lib.mgafk.ru>
2. Электронно-библиотечная система Elibrary <https://elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система РУКОНТ <https://lib.rucont.ru>
6. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>
7. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки <http://obrnadzor.gov.ru/ru/>
8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр и информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
11. Министерство спорта Российской Федерации <https://minsport.gov.ru/>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**8.1. Специализированные аудитории и оборудование**

1. Лекционный зал с мультимедийным оборудованием
2. Аудитория для лабораторных работ 403
3. Аудитория для лабораторных работ 406
4. Аудитория для лабораторных работ 407
5. Аудитория для лабораторных работ 408
6. АПК «Биомышь»
7. АПК «Спортивный психофизиолог»
8. Таблицы, плакаты;
9. Мультимедиа (слайды).
10. Ступенька (платформа);
11. Велоэргометр;
12. Волюметрический респиратор;
13. Сфигмоманометр мембранный;
14. Фонендоскоп;
15. Метроном;
16. Секундомеры;
17. Спорттестер, монитор;
18. Расходные материалы (вата, спирт, салфетки)
19. Мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

**8.2. Программное обеспечение:**

В качестве программного обеспечения используется офисное программное обеспечение с открытым исходным кодом под общественной лицензией GYULGPLLibreOffice или одна из лицензионных версий Microsoft Office.

Для контроля знаний обучающихся используется «Программный комплекс для автоматизации процессов контроля текущей успеваемости методом тестирования и для дистанционных технологий в обучении» разработанной ЗАО «РАМЭК-ВС».

**8.3 Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья** осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Для данной категории обучающихся обеспечен беспрепятственный доступ в учебные помещения Академии, организованы занятия на 1 этаже главного здания. Созданы следующие специальные условия:

*8.3.1. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:*

*-* обеспечен доступ обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими к зданиям Академии;

- электронный видео увеличитель "ONYX Deskset HD 22 (в полной комплектации);

**-** портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля и синтезатором речи;

**-** принтер Брайля;

**-** портативное устройство для чтения и увеличения.

*8.3.2. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:*

*-* акустическая система Front Row to Go в комплекте (системы свободного звукового поля);

*-* «ElBrailleW14J G2;

**-** FM- приёмник ARC с индукционной петлей;

- FM-передатчик AMIGO T31;

- радио-класс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ- 2-1 (заушный индуктор и индукционная петля).

*8.3.3. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:*

*-* автоматизированное рабочее место обучающегося с нарушением ОДА и ДЦП (ауд. №№ 120, 122).

*Приложение к рабочей программы дисциплины*

*«Физиология мышечной деятельности»*

Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра физиологии и биохимии

УТВЕРЖДЕНО

решением Учебно-методической комиссии

протокол № 6/22 от «21» июня 2022г.

Председатель УМК,

и. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.С. Солнцева

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Направление подготовки:**

49.03.02. Физическая культура для с отклонениями в состоянии здоровья

(адаптивная физическая культура)

**Квалификация выпускника**

**Бакалавр**

***Профили подготовки:***

***«Физическая реабилитация»***

***«Лечебная физическая культура»***

***«Адаптивный спорт***

**Форма обучения**

**очная/заочная**

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры

(протокол № 10 от «8» июня 2022г.)

Зав. кафедрой к.б.н., доцент

*Стрельникова И.В.*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г.

Малаховка, 2022 год

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенция | Трудовые функции (при наличии) | Индикаторы достижения |
| **ОПК-4**.  Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся. | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научн-методического и антидопингового обеспечение спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/01.6**  Отбор занимающихся и оценка перспектив достижения занимающимися спортивных результатов  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства | Способен контролировать функциональное состояние занимающихся в покое и в ходе выполнения мышечной деятельности с использованием различных методов измерения основных физиологических параметров |
| **ОПК-12**.  Способен проводить исследования по определению эффективности различных сторон деятельности в сфере адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования. | **Т АФК**  **С/ 05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов | Использует современные методы исследования функционального состояния организма занимающихся для оценки эффективности их мышечной деятельности |
| **ОПК-13**.  Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории  физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **В/04.6**  Управление процессами методического обеспечения реабилитационной (восстановительной) деятельности с помощью средств физической культуры, спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья  **С/01.6**  Проведение занятий по адаптивной физической культуре, лечебной физической культуре и общей физической подготовке со спортсменами спортивной сборной команды  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов  **С/03.6**  Предупреждение травматизма и использования допинга среди спортсменов спортивной сборной команды | Осуществляет планирование, методическое сопровождение и контроль состояния лиц с ограниченными возможностями, занимающихся физической культурой и спортом на основе знания о функциях основных органов и систем и механизмах их регуляции в покое и при мышечной работе |

1. **Типовые контрольные задания:**
   1. ***Перечень вопросов для промежуточной аттестации.***

1.Предмет, цели и задачи физиологии физического воспитания и спорта.

2.Развитие функций внешнего дыхания и газообмена при спортивной тренировке.

3.Период врабатывания в процессе спортивной деятельности.

4. Физиология спорта как прикладная медицинская наука, и ее связь с другими науками.

5. Развитие функций кровообращения при спортивной тренировке.

6. Период устойчивого состояния спортсмена.

7. Основные понятия физиологии физического воспитания и спорта.

8. Аэробная производительность организма спортсмена.

9. «Мертвая точка» и «второе дыхание».

10. Традиционные классификации видов спорта.

11. Анаэробная производительность организма спортсмена.

12. Утомление при спортивной деятельности.

13. Структурно-функциональная классификация видов спорта.

14. Физиологические механизмы развития физических качеств спортсмена.

15. Физиологические механизмы утомления.

16. Классификация и общая физиологическая характеристика циклических видов спорта.

17. Развитие физических качеств, как следствие целенаправленной спортивной деятельности.

18. Фазы утомления и их роль в спортивной тренировке.

19. Энергетическая характеристика нагрузок максимальной мощности.

20. Физиологическая характеристика мышечной силы.

21. Физиологические особенности утомления при различной мощности нагрузок.

22. Энергетическая характеристика нагрузок субмаксимальной мощности.

23. Физиологические механизмы развития мышечной силы.

24. Восстановительные процессы при спортивной деятельности.

25. Энергетическая характеристика нагрузок большой мощности.

26. Физиологические механизмы развития быстроты движений.

27. Физиологические механизмы восстановительных процессов.

28. Энергетическая характеристика нагрузок умеренной мощности.

29. Физиологические механизмы развития ловкости и гибкости.

30. Особенности восстановления при различных видах спорта.

31. Физиологическая характеристика работы переменной мощности.

32. Общая характеристика теории функциональных систем П.К. Анохина.

33. Методы и средства оптимизации восстановительных процессов.

34. Классификация и общая физиологическая характеристика ациклических видов спорта.

35. Теория функциональных систем как физиологическая основа формирования двигательного навыка.

36. Функциональные резервы организма спортсмена.

37. Физиологическая характеристика преимущественно силовых видов спорта.

38. Физиологические основы педагогических принципов спортивной тренировки.

39. Общая характеристика функциональных резервов организма спортсмена.

40. Физиологическая характеристика скоростно-силовых видов спорта.

41. Функциональная система как механизм взаимодействия отдельных компонентов произвольной деятельности.

42. Проявление функциональных резервов организма спортсмена в условиях покоя.

43. Физиологическая характеристика сложно-координационных видов спорта.

44. Функциональная система как физиологическая основа формирования двигательного навыка.

45. Мобилизация функциональных резервов при выполнении предельных нагрузок.

46. Физиологическая характеристика спортивных многоборий.

47. Стадии формирования двигательного навыка.

48. Выявление функциональных резервов по показателям реакции на стандартные нагрузки.

49. Классификация и общая физиологическая характеристика спортивных противоборств.

50. Физиологические механизмы развития психических качеств спортсмена.

51. Морфофункциональные особенности, определяющие силовые и скоростные качества женщин.

52. Физиологическая характеристика спортивных единоборств.

53. Условия и механизмы развития психофизиологического качества выносливости спортсмена.

54. Аэробные и анаэробные возможности женщин при спортивной деятельности.

55. Физиологическая характеристика спортивных игр.

56. Функциональные переходные состояния организма при спортивной деятельности.

57. Срочная и долговременная адаптация спортсменов в среднегорье.

58. Физиологические механизмы развития энергетических качеств организма спортсмена.

59. Предстартовое состояние спортсмена и его регуляция.

60. Дефицит двигательной активности в современном обществе.

61. Общая характеристика механизмов энергообеспечения спортивной деятельности.

62. Физиологическое содержание и роль разминки.

63. Производственная гипокинезия и средства ее компенсации.

* 1. ***Тестовые задания.***

**Вопросы для компьютерного тестирования**

**по «Физиологии мышечной деятельности»**

49.03.02. Физическая культура для с отклонениями в состоянии здоровья

(адаптивная физическая культура)

**форма обучения**

очная

**Тестирование. Физиология спорта.**

**Методики измерений и расчеты**

**1. Пробежав 5000 м за 15 мин спортсмен в среднем потреблял в мин 5 л кислорода. Кислородный долг составил 15 л. Чему равен минутный кислородный запрос?**

а) 5 л/мин

б) 6 л/мин

в) 90 л/мин

г) 60 л/мин

**2. Пробежав 5000 м за 15 мин спортсмен в среднем потреблял в мин 5 л кислорода. Кислородный долг составил 15 л. Сколько энергии израсходовано на работу?**

а) 1500 ккал

б) 450 ккал

в) 90 ккал

г) Данных недостаточно

**3. Пробежав 5000 м за 15 мин спортсмен в среднем потреблял в мин 5 л кислорода. Кислородный долг составил 15 л. Чему равен суммарный кислородный запрос?**

а) 90 л

б) 60 л

в) 300 л

г) Данных недостаточно

**4. В начале очередной минуты опыта стрелка газовых часов показывала 25 л, в конце этой минуты – 75 л, % усвоения кислорода был равен 5. Сколько кислорода потребил спортсмен за эту минуту?**

а) 50 л

б) 30 л

в) 2,5 л

г) 6,5 л

**5. Сколько энергии израсходовал марафонец, пробежавший свою дистанцию за 2 часа 20 мин, потребляя в среднем 4л кислорода в минуту? Кислородным долгом пренебрегаем**

а) 560 ккал

б) 5880 ккал

в) 2800 ккал

г) 800 ккал

**6. Какой % усвоения кислорода в покое имел спортсмен, потребивший 0,24 л кислорода в мин при легочной вентиляции 6 л/мин?**

а) 6%

б) 8%

в) 4%

г) 3%

**7. Перед работой спортсмен потреблял 1 л кислорода за 3 мин. После работы за 30 мин восстановления он потребил 28 л кислорода. Чему равен кислородный долг?**

а) 25 л

б) Данных недостаточно

в) 27 л

г) 18 л

**8. Во время бега на 100 м спортсмен потребил 0,5 л кислорода, кислородный долг составил 9,5 л. Чему равен суммарный кислородный запрос?**

а) Данных недостаточно

б) 19 л

в) 10 л

г) 9 л

**9. Во время бега на 100 м спортсмен потребил 0,5 л кислорода, кислородный долг составил 9,5 л. Сколько энергии было израсходовано на работу?**

а) Данных недостаточно

б) 90 ккал

в) 10 ккал

г) 50 ккал

**10. Во время бега на 100 м спортсмен потребил 0,5 л кислорода, кислородный долг составил 9,5 л. Чему равен минутный кислородный запрос?**

а) 10 л/мин

б) Данных недостаточно

в) 60 л/мин

г) 50 л/мин

**11. В начале очередной минуты опыта стрелка газовых часов показывала 25 л, в конце этой же минуты – 75 л. Число дыханий за эту минуту – 25. Чему равна средняя глубина дыхания?**

а) 1 л

б) 2 л

в) 4 л

г) 3 л

**12. Дистанцию 400 м спортсмен пробежал за 50 секунд, потребив за это время 2 л кислорода. Сколько энергии было им затрачено на работу?**

а) Данных недостаточно

б) 500 ккал

в) 10 ккал

г) 100 ккал

**13. Спортсмен пробежал дистанцию 100 м за 12 секунд. Суммарный кислородный запрос при этом составил 7 литров. Чему равен минутный кислородный запрос?**

а) 0,58 л/мин

б) 35 л/мин

в) 7 л/мин

г) данных недостаточно

**14. За минуту работы спортсмен потребил 2,2л кислорода. Процент усвоения кислорода при этом был равен 5,5%. Чему была равна легочная вентиляция?**

а)30 л/мин

б) 0, 121 л/мин

в) 40 л/мин

г) 2,2 л/мин

**15. После работы за 30 минут восстановления спортсмен потребил 19 литров кислорода. Кислородный долг составил 13 литров. Чему было равно потребление кислорода в покое?**

а) 0,63 л/мин

б) 0,43 л/мин

в) 0,3 л/мин

г) 0,2 л/мин

**16. Процент содержания кислорода в выдыхаемом спортсменом воздухе составил 17%. Легочная вентиляция при этом составляла 45 л/мин. Сколько кислорода человек потребил за эту минуту?**

а) 7,65 л/мин

б) 1,35 л/мин

в) 1,8 л/мин

г) данных недостаточно

**17. За период восстановления спортсмен потребил 25 литров кислорода. Кислородный долг при этом составил 10 литров. Потребление кислорода в покое составляло 0,25 л/мин. Чему равно время восстановления?**

а) 40 мин

б) 60 мин

в) 1 час 40 мин

г) 30 мин

**18. Спортсмен затратил 500 ккал на пробегание дистанции 5000 метров. За период работы этот спортсмен потребил 83 литра кислорода сверх уровня покоя. Чему равен кислородный долг?**

а) 17 л

б) данных недостаточно

в) 417 л

г) 20 л

**19. Механическая работа равна 4270 кгм. Потраченная энергия составила 100 ккал. Чему равен КПД?**

а) 42,7%

б) данных недостаточно

в) 15%

г) 10%

**20. Чему равен систолический объем крови человека при ЧСС – 60 уд/мин и минутном объеме крови 4,8 л/мин?**

а) 80 мл

б) 100 мл

в) 800 мл

г) 10 мл

**21. В формуле энергии Е=∑О2запрос х 5ккал**

**5 ккал – это…**

а) калорический эквивалент молочной кислоты, т.е. количество энергии, выделяющееся при образовании 1 моля молочной кислоты

б) калорический эквивалент кислорода, т.е. количество энергии, которое образуется при окислении питательных веществ одним литром кислорода

в) калорический эквивалент фосфагенов, т.е. количество энергии, выделяющееся при распаде 1 моля АТФ и креатинфосфата

г) калорический эквивалент углеводов, т.е. количество энергии, которое образуется при окислении 1 грамма углеводов

**22. Чему была равна ЧСС спортсмена, если минутный объем крови составлял 18 л, а систолический объем крови 120 мл?**

А) 150 уд/мин

Б) 120 уд/мин

В) 180 уд/мин

Г) 100 уд/мин

**23. За минуту спортсмен сделал 30 вдохов при средней глубине дыхания 2 литра. Сколько кислорода он при этом потребил, если процент усвоения кислорода был равен 5%?**

а) 1,5 л

б) 3 л

в) 6 л

г) 30 л

**24. Дистанцию 3000 м спортсмен пробежал за 9 мин, потребляя при этом в среднем 5 литров кислорода в минуту. После работы за 40 мин восстановления этот спортсмен потребил 28 литров кислорода. Чему равен суммарный кислородный запрос, если известно, что перед работой за 4 мин покоя этот спортсмен потреблял 1 литр кислорода?**

а) 63 л

б) 73 л

в) 72 л

г) 69 л

**25. Дистанцию 3000 м спортсмен пробежал за 9 мин, потребляя при этом в среднем 5 литров кислорода в минуту. После работы за 40 мин восстановления этот спортсмен потребил 28 литров кислорода. Чему равен минутный кислородный запрос, если известно, что перед работой за 4 мин покоя этот спортсмен потреблял 1 литр кислорода?**

а) 36 л/мин

б) 8 л/мин

в) 8,1 л/мин

г) 7 л/мин

**26. Дистанцию 3000 м спортсмен пробежал за 9 мин, потребляя при этом в среднем 5 литров кислорода в минуту. После работы за 40 мин восстановления этот спортсмен потребил 28 литров кислорода. Сколько энергии было затрачено на работу, если известно, что перед работой за 4 мин покоя этот спортсмен потреблял 1 литр кислорода?**

а) 315 ккал

б) 360 ккал

в) 365 ккал

г) 345 ккал

**27. Как задается мощность при степэргометрической нагрузке?**

а) исходя из количества восхождений в минуту, высоты ступеньки и коэффициента уступающей работы

б) только исходя из параметра высоты ступеньки

в) необходимо принимать во внимание только темп метронома

г) необходимо принимать во внимание материал, из которого изготовлена ступенька

**28. Может ли быть потребление кислорода 5 л/мин при легочной вентиляции 20 л/мин?**

а) да, но не больше

б) нет, в 20 л воздуха нет 5 литров кислорода

в) да, при такой легочной вентиляции потребление кислорода может быть и 6 л/мин

г) нет, потому что 5 л/мин – это нереальный уровень потребления кислорода

**29. При легочной вентиляции 160 л/мин потребление кислорода составило 5,6 л/мин. Чему был равен процент усвоения кислорода?**

а) 3%

б) 3,5%

в) 4%

г) 4,5%

**30. Как задается мощность при велоэргометрической нагрузке?**

а) исходя из скорости вращения педалей и сопротивления движению колеса

б) исходя из темпа метронома и скорости вращения педалей

в) исходя из скорости вращения педалей и коэффициента уступающей работы

г) исходя из темпа метронома и коэффициента уступающей работы

**Основные виды мышечной деятельности**

**1. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 100 м?**

а) 10 – 20%

б) 40 – 60%

в) 90 – 95%

г) Ничтожно малую

**2. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 1500 м?**

а) 10 – 20%

б) Ничтожно малую

в) 50 – 60%

г) 90 – 95%

**3. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 5000 м?**

а) Ничтожно малую

б) 90 – 95%

в) 40 – 60%

г) 20 – 30%

**4. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при марафонском беге?**

а) 40 – 60%

б) Ничтожно малую

в) 10 – 20%

г) 90 – 95%

**5. Относительно какой из названных спортивных дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 100 м потребление кислорода незначительно

б) На дистанции 3000 м потребление кислорода превышает МПК

в) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

г) При марафонском беге потребление кислорода составляет не более 80% от МПК

**6. Укажите примерный расход энергии при пробегании спортивной дистанции 5000 м**

а) 100 – 200 ккал

б) 2000 – 3000 ккал

в) 1000 – 1500 ккал

г) 400 – 500 ккал

**7. Какие изменения не характерны для марафонского бега?**

а) Значительное снижение концентрации глюкозы в крови

б) Значительное повышение концентрации молочной кислоты в крови

в) Значительное повышение температуры тела

г) Значительное уменьшение запасов гликогена в печени и мышцах

**8. Какой из перечисленных факторов может обусловливать утомление при беге на 100 м?**

а) Уменьшение содержания креатинфосфата в мышцах

б) Повышение концентрации молочной кислоты в крови

в) Снижение концентрации глюкозы в крови

г) Уменьшение содержания кислорода в крови

**9. В беге на какую из перечисленных дистанций наблюдается наибольшая концентрация молочной кислоты в крови?**

а) 1500 м

б) 10000 м

в) 100 м

г) 42км 195 м

**10. На какой из указанных легкоатлетических дистанций наблюдается наибольший минутный кислородный запрос?**

а) 42 км 195 м

б) 10000 м

в) 1500 м

г) 100 м

**11. На какой из указанных легкоатлетических дистанций наблюдается наибольший суммарный кислородный запрос?**

а)100 м

б)1500 м

в) 10000 м

г) 42 км 195 м

**12. Относительно какой из названных спортивных дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) При марафонском беге достигается максимальное потребление кислорода

б) На дистанции 100 м потребление кислорода незначительно

в) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

г) В беге на 3000 м МПК может быть достигнуто

**13. Какой из перечисленных факторов скорее всего обусловливает утомление при беге на 1500 м?**

а) Повышение концентрации молочной кислоты в крови

б) Снижение концентрации глюкозы в крови

в) Истощение запасов АТФ в мышцах

г) Повышение температуры тела

**14. Укажите примерное потребление кислорода тренированным марафонцем в ходе соревнования**

а) 1 - 2 л/мин

б) 0,5 – 0,6 л/мин

в) 3 – 4 л/мин

г) 7 – 8 л/мин

**15. В беге на какую из перечисленных дистанций наблюдается наибольшее снижение pH крови?**

а) 100 м

б) 10000 м

в) 42 км 195 м

г) 800 м

**16. Какое дыхание не может наблюдаться при спринтерском беге?**

а) Поверхностное дыхание

б) Задержка дыхания

в) Неравномерное дыхание

г) Глубокое дыхание

**17. Относительно какой из названных легкоатлетических дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 100 м достигается максимальное потребление кислорода

б) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

в) При марафонском беге потребление кислорода составляет не более 80% от МПК.

г) В беге на 1500 м МПК может быть достигнуто

**18. Относительно какой из названных легкоатлетических дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

б) На дистанции 100 м потребление кислорода достигает 80% от МПК

в) На дистанции 3000 м МПК может достигаться

г) На дистанции 400 м МПК не может достигаться

**19. В беге на какие спортивные дистанции кислородный долг составляет наибольшую часть кислородного запроса?**

а) На средние

б) На длинные

в) На короткие

г) На сверхдлинные

**20. В беге на какие спортивные дистанции кислородный долг достигает наибольших абсолютных величин?**

а)На короткие

б) На сверхдлинные

в) На средние

г) На длинные

**21. На финише какой из перечисленных дистанций наблюдается явное снижение концентрации глюкозы в крови?**

а) 10000м

б) 42км 195м.

в) 1500 м

г) 100м

**22. На финише какой из перечисленных дистанций наблюдается наиболее интенсивное потребление кислорода?**

а) 1500 м

б) 42 км 195 м

в) 100 м

г) 400 м

**23. Какие особенности не характерны для работы в зоне большой мощности?**

а)Непрерывный рост легочной вентиляции

б)Нарастание кислородного долга на протяжении всей работы

в) Равенство кислородного запроса и потребления кислорода

г) Постепенное нарастание частоты сердцебиений на протяжении всей работы

**24. Какая из перечисленных задач не относится к задачам физиологии в плане большого спорта?**

а) изучение физиологических закономерностей спортивной тренировки

б) изучение динамики функциональной подготовленности на всех этапах спортивной тренировки

в) участие во всероссийской комплексной программе по профилактике нервно-психических и сердечно-сосудистых заболеваний

г) обеспечение мобилизации функциональных резервов организма спортсмена для безопасного выполнения максимальных тренировочных нагрузок с целью достижения рекордных результатов

**25. Какая из перечисленных задач не относится к задачам физиологии в плане массового спорта?**

а) изучение отрицательных последствий дефицита двигательной активности в современном обществе

б) обеспечение тренера оперативной информацией для коррекции тренировочных исоревновательных нагрузок

в) физиологическое обоснование средств физического воспитания для повышения неспецифической устойчивости организма, профилактики заболеваний

г) разработка рекомендаций по оптимизации двигательного режима в производственных условиях и в быту с использованием средств физкультуры

**26. Какие дистанции характерны для работы в зоне умеренной мощности?**

а) короткие

б) средние

в) длинные

г) сверхдлинные

**27. Какие дистанции характерны для работы в зоне большой мощности?**

а) короткие

б) средние

в) длинные

г) сверхдлинные

**28. Какие дистанции характерны для работы в зоне субмаксимальной мощности?**

а) короткие

б) средние

в) длинные

г) сверхдлинные

**29. Какие дистанции характерны для работы в зоне максимальной мощности?**

а) короткие

б) средние

в) длинные

г) сверхдлинные

**30. Для каких ациклических видов спорта ведущими физическими качествами являются: ловкость, гибкость, сила?**

а) преимущественно силовые

б) скоростно-силовые

в) сложно-координационные

г) спортивные многоборья

**31. В какой зоне мощности наблюдаются наибольшие изменения гомеостаза?**

а) в умеренной

б) в субмаксимальной

в) в максимальной

г) в большой

**32. Олимпийский чемпион 2004г. Юрий Борзаковский специализировался на дистанциях, относящихся к..**

а) зоне максимальной мощности

б) зоне субмаксимальной мощности

в) зоне большой мощности

г) зоне умеренной мощности

**Переходные состояния организма спортсмена**

**1. Укажите характерное соотношение для истинного устойчивого состояния**

а)Равенство кислородного долга и кислородного запроса

б) Равенство кислородного запроса и потребления кислорода

в) Равенство кислородного потребления и кислородного долга

г) Кислородный запрос, кислородный долг и потребление кислорода равны

**2. В какой зоне мощности достигается истинное устойчивое состояние?**

а) в максимальной

б) в субмаксимальной

в) в умеренной

г) в большой

**3. Какое неравенство характерно для относительного устойчивого состояния?**

а) потребление кислорода больше кислородного запроса

б) потребление кислорода меньше кислородного запроса

в) потребление кислорода больше МПК

г) рН крови более 7,35

**4. Для какой зоны мощности наиболее характерно относительное устойчивое состояние?**

а) для максимальной

б) для большой

в) для субмаксимальной

г) для умеренной

**5. В каких зонах мощности врабатывание заканчивается устойчивым состоянием?**

а) в максимальной и большой

б) в максимальной и умеренной

в) в большой и умеренной

г) в максимальной и субмаксимальной

**6. Укажите, что из перечисленного не является формой предстартового состояния**

а) предстартовая лихорадка

б) устойчивое состояние

в) боевая готовность

г) предстартовая апатия

**7. «Мертвая точка» - это…**

а) это патологическое состояние организма, которое характеризуется постоянным ощущением усталости, вялостью, нарушением сна и аппетита, болями в области сердца и других частях тела.

б) это волевое преодоление «второго дыхания»

в) это явление, характеризующее восстановительные процессы организма.

г) это тяжелое субъективное состояние, которое возникает в результате дискоординациидвигательных и вегетативных функций в процессе врабатывания.

**8. Что из нижеперечисленного не характерно для разминки.**

а) разминка делится на 3 части: общая, специальная и заключительная

б) оптимальная длительность разминки составляет 10-30 мин

в) разминка не должна доводить спортсмена до выраженного утомления

г) интервал от окончания разминки до начала работы не должен превышать 15 минут

**9. «Второе дыхание» - это…**

а) волевое преодоление тяжелого субъективного состояния, которое возникает врезультате дискоординации двигательных и вегетативных функций в процессеврабатывания

б) процесс, который наблюдается у высококвалифицированных спортсменов

в) процесс, характеризующий восстановление физиологических функций после работы

г) это обязательное явление, характеризующее процесс врабатывания

**10. Что из нижеперечисленного не является фактором, регулирующим предстартовую лихорадку?**

а) психосоматическая саморегуляция

б) психологическая коррекция

в) усиленные водные процедуры

г) рациональный режим разминки

**11. Какой компонент является основным лимитирующим фактором скорости врабатывания?**

а) психический

б) нейродинамический

в) энергетический

г) двигательный

**12. Для какого предстартового состояния характерен излишний расход углеводов еще до начала работы?**

а) предстартовая лихорадка

б) предстартовая апатия

в) боевая готовность

г) истинное устойчивое состояние

**13. Для какого предстартового состояния характерно увеличение времени двигательной реакции?**

а) предстартовая апатия

б) МПК

в) предстартовая лихорадка

г) боевая готовность

**Утомление. Восстановление.**

**1. Алактатная часть кислородного долга – это…**

а) кислород, необходимый для ресинтеза АТФ и креатинфосфата

б) кислород, необходимый для ресинтеза молочной кислоты

в) кислород, необходимый для ресинтеза гликогена

г) кислород, необходимый для окисления молочной кислоты

**2. Лактатная часть кислородного долга – это…**

а) кислород, необходимый для ресинтеза АТФ и креатинфосфата

б) кислород, необходимый для окисления АТФ и креатинфосфата

в) кислород, необходимый для окисления молочной кислоты

г) кислород, необходимый для ресинтеза молочной кислоты

**3. В какой зоне мощности медленное восстановление достигает максимальной продолжительности (до 5-7 суток)?**

а) в максимальной

б) в большой

в) в умеренной

г) в субмаксимальной

**4. Укажите, что из перечисленного не является фазой восстановления**

а) сверхвосстановление

б) гетерохронность

в) полное восстановление

г) недовосстановление

**5. В каком из ответов правильно указаны все слагаемые потери веса при мышечной деятельности?**

а) выделенные организмом вода и соли + израсходованная энергия

б) потоотделение + респираторное испарение + потеря тепла

в) потоотделение + респираторное испарение + выделенный СО2 – потребленныйкислород

г) потоотделение + респираторное испарение + израсходованные организмом питательные вещества

**6. Укажите синоним слова «сверхвосстановление»**

а) гетерохронность

б) суперкомплектация

в) суперкомпенсация

г) сверхврабатывание

**7. Субъективным признаком утомления является…**

а) снижение темпа движений

б) изменение функций организма во время работы

в) исчерпание запасов энергоресурсов в организме

г) усталость

**8. Что из нижеперечисленного не является причиной, вызывающей развитие утомления в мышцах?**

а) гипертрофия мышц

б) истощение энергетических ресурсов

в) накопление в мышцах продуктов метаболизма

г) дефицит кислорода в мышцах

**9. Фаза утомления, обеспечивающая наиболее эффективную адаптацию к экстремальным условиям спортивной деятельности.**

а) скрытое утомление

б) компенсированное утомление

в) переутомление

г) декомпенсированное утомление

**10. Укажите особенность динамики восстановления.**

а) врабатывание

б) разминка

в) гетерохронность

г) устойчивое состояние

**11. Укажите физиологический механизм, предшествующий сверхвосстановлению.**

а) предстартовое состояние

б) переутомление

в) стадия недовосстановления

г) утомление

**12. Что относится к основным средствам восстановления?**

а) восстановительный массаж

б) режим активного отдыха

в) охранительный режим в быту и полноценный сон

г) разнообразные водные процедуры

**13. Укажите вспомогательное средство восстановления.**

а) рациональный режим тренировки

б) употребление разнообразных напитков, насыщенных кислородом

в) регулярность тренировочного процесса

г) полноценное питание, богатое энергетическими и пластическими веществами

**14. Укажите оптимальное состояние спортсмена для очередной тренировки.**

а) полное восстановление

б) недовосстановление

в) медленное восстановление

г) сверхвосстановление

**Физиологическая характеристика статических усилий**

**1. Какие из перечисленных упражнений осуществляются в изометрическом режиме мышечной деятельности?**

а) Подъем штанги.

б) Приседание со штангой

в) Никакие

г) Удержание штанги

**2. Чего не может наблюдаться при взятии штангистом максимального веса?**

а) По окончании работы потребление кислорода начинает снижаться

б) Суммарный кислородный запрос невелик

в) Практически весь кислородный запрос удовлетворяется после работы

г) Кислородный запрос в пересчете на минуту работы очень высок

**3. Какая особенность не характерна для статического усилия?**

а) Уменьшение кровотока в работающих мышцах

б) Увеличение систолического объема крови

в) Относительно быстрое развитие утомления

г) Задержка дыхания или неглубокое дыхание

**4. Укажите неверную физиологическую характеристику выполнения угла в упоре**

а) У тренированных спортсменов при длительном выполнении упражнения **потребление** кислорода может достигать МПК

б) Кислородный запрос, как суммарный, так и в пересчете на минуту относительно невелик

в) Большая часть кислородного запроса удовлетворяется после работы

г) При работе потребление кислорода возрастает

**5. Каких изменений не бывает в организме при натуживании?**

а) Значительное повышение артериального давления

б) Значительное повышение давления в венах большого круга кровообращения

в) Значительное повышение внутригрудного давления

г) Значительное повышение частоты сердцебиений

**6. Какая из четырех правильно указанных особенностей статического усилия называется «феноменом статического усилия»?**

а) Быстрое развитие утомления

б) Незначительный расход энергии по сравнению с динамической работой

в) Усиление дыхания и кровообращения по окончании работы

г) Наличие натуживания или поверхностного дыхания

**7. Чему равна механическая работа при выполнении статических усилий?**

а) 0, так как отсутствует перемещение тела в пространстве

б) более 50 кгм

в) величину работы определить невозможно

г) более 100 кгм, т.к. мышцы работают в изометрическом режиме

**8. На сколько процентов возрастает мышечная сила при натуживании?**

а) 10-12%

б) 35-40%

в) 5-10%

г) 20-30%

**9. Какого режима мышечной деятельности не бывает?**

а) динамический

б) относительный

в) статический

г) изометрический

**10. Режим мышечной деятельности, при котором происходит напряжение мышцы без изменения ее длины, называется:**

а) изометрический

б)изотонический

в)ауксотонический

г) смешанный

**11. Упражнения, осуществляемые в изометрическом режиме мышечной деятельности – это..**

а) статические усилия

б) упражнения, усуществляемые в изотоническом режиме мышечной деятельности

в) упражнения, осуществляемые в ауксотоническом режиме мышечной деятельности

г) бег на средние и длинные дистанции

**12. Имя какого ученого носит "феномен статических усилий"?**

а) Павлова

б) Мечникова

в) Фарфеля

г) Линдгарда

**13. На какой период приходится максимальное значение показателя легочной вентиляции при выполнении спортсменом статического усилия?**

а) на период относительного покоя

б) на период работы

в) на период восстановления

г) на последнюю минуту работы

**Физиологическая характеристика физических качеств**

**1. Какой гормон играет важнейшую роль в развитии силы?**

а) эстрогены

б) адреналин

в) тироксин

г) тестостерон

**2. Повторные нагрузки в фазе пониженной работоспособности способствуют развитию…**

а) быстроты

б) выносливости

г) силы

в) ловкости

**3. Какое физическое качество является ведущим для преимущественно силовых видов спорта?**

а) скорость

б) ловкость

в) мышечная сила

г) быстрота

**4. Что из перечисленного не является формой проявления силы?**

а) относительная сила

б) абсолютная сила

в) взрывная сила

г) произвольная сила

**5. Что из перечисленного не является физическим качеством?**

а) мышечная ригидность

б) сила

в) быстрота

г) гибкость

**6. К элементарным формам проявления быстроты не относится**

а) максимальный темп движений

б) латентное время двигательной реакции

в) время выполнения одиночного движения

г) максимальная скорость при беге на короткие дистанции

**7. На какой возраст приходится сенситивный период развития скоростно-силовых возможностей?**

а) 11-14

б) 14-17

в) 8-11

г) 17-20

**8. На какой возраст приходится сенситивный период развития мышечной силы?**

а) 14-17

б) 11-14

в) 17-20

г) 8-11

**9. На какой возраст приходится сенситивный период развития психофизиологического качества выносливости?**

а) 15-20

б) 14-17

в) 11-14

г) 8-11

**10. От какого фактора не зависит мышечная сила?**

а) от физиологического поперечника мышцы

б) от состава мышечных волокон (соотношения красных и белых мышечных волокон)

в) от миофибриллярной гипертрофии мышц

г) от гипертонического и гипотонического давления

**11. Простая сенсомоторная реакция — это...**

а) это возможно более быстрый ответ заранее известным простым одиночнымдвижением на внезапно появившийся сигнал

б) это тест, определяющий максимальное количество движений в единицу времени

в) это способность человека наиболее быстро и точно реагировать на нестандартные перемещения определённого объекта

г) это способность человека наиболее быстро осуществлять выбор адекватного ответа на разнообразные раздражители в условиях дефицита времени и пространства

**12. Теппинг тест – это…**

а) это возможно более быстрый ответ заранее известным простым одиночным движением на внезапно появившийся сигнал

б) это тест, определяющий максимальное количество движений в единицу времени

в) это способность человека наиболее быстро и точно реагировать на нестандартные перемещения определённого объекта

г) это способность человека наиболее быстро осуществлять выбор адекватного ответа на разнообразные раздражители в условиях дефицита времени и пространства

**13. Спортивная брадикардия – это…**

а) Снижение ЧСС в состоянии относительного покоя (менее 60 уд/мин)

б) Увеличение ЧСС в состоянии относительного покоя (выше 90 уд/мин)

в) Повышенное артериальное давление

г) Пониженное артериальное давление.

**14. Тахикардия – это…**

а) Снижение ЧСС в состоянии относительного покоя (менее 60 уд/мин)

б) Увеличение ЧСС в состоянии относительного покоя (выше 90 уд/мин)

в) Повышенное артериальное давление

г) Пониженное артериальное давление.

**15. Гипотония – это…**

а) Снижение ЧСС в состоянии относительного покоя (менее 60 уд/мин)

б) Увеличение ЧСС в состоянии относительного покоя (выше 90 уд/мин)

в) Повышенное артериальное давление

г) Пониженное артериальное давление

**16. Гипертония – это…**

а) Снижение ЧСС в состоянии относительного покоя (менее 60 уд/мин)

б) Увеличение ЧСС в состоянии относительного покоя (выше 90 уд/мин)

в) Повышенное артериальное давление

г) Пониженное артериальное давление.

**17. Систолический объем крови – это..**

а) Количество крови, которое выбрасывается из сердца за одно сокращение

б) Количество крови, которое выбрасывает сердце за одну минуту.

в) Повышенное систолическое давление.

г) Пониженное систолическое давление.

**18. Развитие общей выносливости не сопровождается…**

а) Увеличением систолического объема крови

б) Спортивной брадикардией

в) Тахикардией

г) Увеличением объема сердца

**19. Гибкость делится на:**

а) активную и пассивную

б) быструю и медленную

в) произвольную и непроизвольную

г) абсолютную и относительную

**20. Внутримышечная координация – это…**

а) сокращение мышц при одновременном расслаблении мышц-антагонистов

б) количество двигательных единиц в составе одной мышцы

в) согласованность работы отдельных двигательных единиц в составе одной мышцы.

г) соотношение красных и белых мышечных волокон

**21. Межмышечная координация – это..**

а) согласованность в работе нескольких мышечных групп, обеспечивающих выполнение того или иного движения.

б) количество двигательных единиц в составе одной мышцы

в) согласованность работы отдельных двигательных единиц в составе одной мышцы.

г) соотношение красных и белых мышечных волокон

**22. Мышечная композиция – это..**

а) соотношение красных и белых мышечных волокон

б) согласованность в работе нескольких мышечных групп, обеспечивающих выполнение того или иного движения.

в) количество двигательных единиц в составе одной мышцы

г) согласованность работы отдельных двигательных единиц в составе одной мышцы.

**23. Выносливость делится на..**

а) общую и специальную

б) абсолютную и относительную

в) произвольную и максимальную произвольную

г) общую и специализированную

**24. Каким видом мышечной гипертрофии сопровождается развитие силы?**

а) миофибриллярной

б) саркоплазматической

в) гликолитической

г) фосфагенной

**25. Каким видом мышечной гипертрофии сопровождается развитие выносливости?**

а) миофибриллярной

б) саркоплазматической

в) гликолитической

г) фосфагенной

**Функциональные резервы организма спортсмена**

**1. Какая особенность сердечно-сосудистой системы не характерна для спортсмена в состоянии относительного покоя?**

а) брадикардия

б) увеличение объема сердца

в) увеличение систолического объема сердца

г) тахикардия

**2. Какая особенность дыхательной системы не характерна для спортсмена в состоянии относительного покоя?**

а) более редкое дыхание

б) более глубокое дыхание

в) увеличение частоты дыхания

г) увеличение жизненной емкости легких

**3. Какая особенность не характерна для спортсмена?**

а) брадикардия в состоянии относительного покоя

б) уменьшение систолического объема крови в состоянии покоя

в) гипертрофия скелетных мышц

г) увеличение ЖЕЛ

**4. Чего не может наблюдаться при мышечной деятельности?**

а) перераспределения крови в пользу работающих органов

б) синтеза гликогена в печени из глюкозы крови

в) повышения возбудимости и лабильности работающих мышц

г) увеличения отдачи кислорода из крови в ткани

**5. Какое из приведенных утверждений, касающееся особенностей тренированного и нетренированного организма при стандартных нагрузках, является неверным.**

а) для тренированного организма характерны наибольшие величины ЧСС и легочнойвентиляции по сравнению с нетренированным

б) для тренированного организма характерно более быстрое врабатывание

в) для тренированного организма характерен меньший уровень функциональных сдвигов при нагрузке

г) для тренированного организма характерно более быстрое восстановление после нагрузки

**6. Раскройте общее понятие физиологических резервов организма.**

а) адаптационная и компенсаторная способность организма усиливать во много раз интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя

б) запасы гликогена в печени и мышцах

в) способность спортсмена во много раз увеличивать проявления своих физических качеств (силы, быстроты и т.д.)

г) запасы АТФ и креатинфосфата в клетках

**7. Что из нижеперечисленного не является стадией формирования двигательного навыка?**

а) стадия генерализации

б) стадия реализации

в) стадия концентрации

г) стадия стабилизации (автоматизации)

**8. Какие функциональные резервы задействованы в меньшей степени при работе в зоне умеренной мощности?**

а) буферные системы крови

б) резервы водно-солевого обмена

в) запасы глюкозы и гликогена

г) запасы жиров

**9. Укажите тест для оценки аэробных резервов организма спортсмена.**

а) максимальный кислородный долг

б) общая физическая работоспособность (PWC170)

в) теппинг-тест

г) суммарный кислородный запрос

**10. Что не характерно для стандартных нагрузок?**

а) при выполнении стандартных нагрузок спортсмен должен быть нацелен надостижение максимального результата.

б) стандартные нагрузки регламентируются по мощности и длительности работы.

в) стандартные нагрузки должны быть доступны всем обследуемым независимо от возраста и уровня тренированности.

г) PWC170 является распространенной стандартной нагрузкой

**11. Во сколько раз может увеличиваться минутный объем крови у хорошо тренированного человека во время тяжелой физической нагрузки?**

а) в 3-4

б) в 7-8

в) в 10-12

г) в 15-20

**Энергетическое обеспечение мышечной деятельности**

**1. Дано несколько определений МПК, какое из них неверно?**

**а) Максимальное потребление кислорода, достигнутое человеком в данном упражнении**

б) Максимально возможное для данного человека обеспечение организма кислородом

в) Потолок потребления кислорода человеком. Он достигается при интенсивной мышечной деятельности

г) Потребление кислорода при работе, сопровождающееся максимальной мобилизацией систем дыхания, кровообращения и крови

**2. Каких процессов не бывает в организме при ликвидации кислородного долга после работы?**

а) Ресинтез молочной кислоты

б) Ресинтез креатинфосфата

в) Ресинтез гликогена

г) Окисление молочной кислоты

**3. Укажите примерную глубину дыхания в покое**

а) 6 – 8 л

б) 2 – 3 л

в) 0,5 – 1,0 л

г) 4,0 – 5,0 л

**4. Укажите примерную величину минутного объема крови при потреблении человеком 6,0 л кислорода в мин**

а) 140 – 160 л

б) 5 – 6 л

в) 30 – 35 л

г) 10 – 20 л

**5. Укажите примерную величину легочной вентиляции при потреблении человеком 6 л кислорода в мин**

а) 60 – 80 л

б) 30 – 35 л

в) 6 – 8 л

г) 140 – 160 л

**6. Укажите неверное утверждение о коэффициенте полезного действия мышечной деятельности человека**

а) Это часть, приходящаяся на полезную работу, от затраченной на эту работу энергии

б) Его нельзя определить без эргометра

в) Его нельзя определить без учета израсходованной энергии

г) Для его определения нужно учитывать съеденную пищу

**7. Какие возможности открывает перед человеком анаэробный путь образования энергии по сравнению с аэробным?**

а) Возможность быстро восстанавливаться

б) Возможность длительно работать без нарастания признаков утомления.

в) Возможность поддерживать высокую скорость в марафонском беге

г) Возможность взрывной отдачи энергии

**8. Укажите неверное определение кислородного долга**

а) Часть кислородного запроса, потребляемая после работы

б) Кислород, затраченный после работы на окисление АТФ и креатинфосфата

в) Кислород, потребляемый после работы сверх обычного уровня покоя

г) Кислород, затраченный после работы на окислительные реакции, дающие энергию для ресинтеза креатинфосфата и углеводов

**9. В каком из указанных видов спортивной деятельности кислородный долг составляет большую часть кислородного запроса?**

а) В беге на 100 м

б) В беге на 5000 м

в) В марафонском беге

г) Ни в каком

**10. Укажите примерное потребление кислорода человеком в покое**

а) 10 – 20 л/мин

б) 2 – 3 л/мин

в) 5 – 6 л/мин

г) 0,25 – 0,30 л/мин

**11. Укажите наиболее вероятную частоту сердцебиений при достижении спортсменами МПК**

а) 120 – 140

б) Свыше 220 уд/мин

в) 180 – 200 уд/мин

г) 140 – 160 уд/мин

**12. Какие возможности открывает перед человеком аэробный путь образования энергии по сравнению с анаэробным?**

а) Возможность быстрого развития нужной мощности

б) Возможность длительно работать без нарастания признаков утомления

в) Возможность развития более высокой мощности

г) Возможность развивать высокую мощность при задержке дыхания

**13. Укажите примерный минутный объем крови у человека в покое**

а) 0,25 – 0,30 л/мин

б) 2 – 3 л/мин

в) 10 – 20 л/мин

г) 4 – 6 л/мин

**14. Укажите примерное число дыханий в минуту при работе, сопровождающейся легочной вентиляцией 120 л/мин**

а)140 – 160

б) 8 – 10

в) 20 – 30

г) 50 – 60

**15. Укажите наиболее вероятную глубину дыхания при работе, сопровождающейся легочной вентиляцией 120 л/мин**

а) 6 – 7 л

б) 2 – 3 л

в) 4 – 5 л

г) 0,5 – 0,6 л

**16. Укажите другое название молочной кислоты.**

а) пировиноградная кислота

б) гликоген

в) лактат

г) креатинфосфат

**17. Укажите неверную зависимость из нижеперечисленных.**

а) чем больше величина кислородного долга, тем больше накопление молочной кислоты.

б) чем меньше величина кислородного долга, тем больше сдвиг рН крови в кислуюсторону

в) чем больше накопление молочной кислоты, тем больше сдвиг рН крови в кислую сторону

г) чем больше кислородный долг, тем больше накопление молочной кислоты, и тем больше сдвиг рН крови в кислую сторону

**18. Что такое PWC170?**

а) показатель абсолютной мышечной силы

б) показатель относительной мышечной силы

в) показатель общей физической работоспособности

г) показатель максимальной величины кислородного долга

**19. Что такое МПК?**

а) максимальное потребление кислорода

б) минимальное потребление кислорода

в) минутное потребление кислорода

г) минутное перемещение крови

**20. В какой зоне мощности в качестве источника энергии в большей степени используются жиры?**

а) в максимальной

б) в субмаксимальной

в) в большой

г) в умеренной

**21. Какие из перечисленных веществ относятся к фосфагенам?**

а) гликоген и глюкоза

б) АТФ и креатинфосфат

в) пировиноградная и молочная кислота

г) жиры

**22. Конечным продуктом анаэробного гликолиза является…**

а) глюкоза

б) креатинфосфат

в) молочная кислота

г) пировиноградная кислота

**23. В какой зоне мощности отмечается наиболее высокий показатель КПД?**

а) в максимальной

б) в субмаксимальной

в) в большой

г) в умеренной

**24. В какой зоне мощности наблюдается наиболее высокий уровень потребления кислорода?**

а) в максимальной (100м)

б) в субмаксимальной (1500м)

в) в большой (10000м)

г) в умеренной (42км 195м)

**25. Какая зона мощности характеризуется наименьшим показателем минутного кислородного запроса?**

а) субмаксимальная

б) умеренная

в) максимальная

г) большая

**26. В какой зоне мощности прогрессивно падает содержание глюкозы (до 40 мг% и ниже)?**

а) в большой

б) в максимальной

в) в субмаксимальной

г) в умеренной

**27. Для какой зоны мощности характерен наиболее высокий показатель кислородного долга (в литрах)?**

а) для максимальной

б) для субмаксимальной

в) для большой

г) для умеренной

**28. Какая зона мощности характеризуется наиболее высоким показателем минутного кислородного запроса?**

а) большая

б) умеренная

в) максимальная

г) субмаксимальная

**29. Укажите зону мощности, в которой ликвидация последствий относительно небольшого (до 8 литров) кислородного долга достигается за 1-1,5 часа.**

а) умеренная

б) большая

в) субмаксимальная

г) максимальная

**30. В какой зоне мощности потребление кислорода выходит на уровень 8-10 л/мин?**

а) в максимальной

б) в субмаксимальной

в) ни в какой

г) в умеренной

**31. В какой зоне мощности концентрация молочной кислоты может достигать значения 280-300 мг%?**

а) в субмаксимальной

б) в максимальной

в) в большой

г) в умеренной

**32. Гипогликемия – это…**

а) снижение содержания глюкозы в крови

б) увеличение содержания глюкозы в крови

в) увеличение содержания молочной кислоты в крови

г) снижение содержания молочной кислоты в крови

**33. На какой уровень выходит легочная вентиляция при достижении спортсменом МПК?**

**а) 140-160 л/мин**

б) 60-80 л/мин

в) 100-120 л/мин

г) 12-15 л/мин

**34. Что из перечисленного является показателем аэробной производительности?**

а) максимальный кислородный долг

б) МПК

в) рН крови

г) ИГСТ (индекс гарвардского степ-теста)

**35. Что из перечисленного является показателем анаэробной производительности?**

а) МКД (максимальный кислородный долг)

б) МПК

в) PWC170

г) систолический объем крови

**36. Что такое ресинтез?**

а) повторное образование вещества из продуктов его распада

б) расщепление какого-либо вещества

в) взаимодействие какого-либо вещества с кислородом

г) расщепление гликогена да глюкозы

**37. Алактатное анаэробное энергообеспечение – это…**

а) образование энергии при распаде макроэргических молекул АТФ и креатинфосфата

б) анаэробный гликолиз

в) окисление углеводов

г) окисление жиров

**38. Каков процент содержания кислорода в атмосферном воздухе?**

а) около 78%

**б) около 21%**

в) около 50%

г) 13-14%

**39. Каких предельных значений может достигать показатель МПК?**

а) 25 л/мин

б) 12 л/мин

в) 4 л/мин

г) 7 л/мин

**40. Анаэробный гликолиз – это..**

а) ферментативное расщепление глюкозы, заканчивающееся образованием молочной кислоты

б) повторное образование вещества из продуктов его распада

в) окисление углеводов до воды и углекислого газа

г) расщепление АТФ и креатинфосфата

**41. От содержания каких форменных элементов в составе крови зависит показатель** **МПК?**

а) тромбоцитов

б) лейкоцитов

в) эритроцитов

г) моноцитов

**42. Легочная вентиляция – это…**

а) объем воздуха, проходящий через легкие за 1 минуту

б) объем кислорода, проходящий через легкие за 1 минуту

в) объем углекислого газа, проходящий через легкие за 1 минуту

г) объем крови, проходящий через легкие за 1 минуту

**Тестирование по дисциплине**

**«Физиология мышечной деятельности»**

Форма обучения

заочная

**Раздел №1. Введение в дисциплину «физиология спорта». Структурно-функциональная классификация видов спорта.**

**1. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 100 м?**

а) 10 – 20%

б) 40 – 60%

в) 90 – 95%

г) Ничтожно малую

**2. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 1500 м?**

а) 10 – 20%

б) Ничтожно малую

в) 50 – 60%

г) 90 – 95%

**3. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при беге на 5000 м?**

а) Ничтожно малую

б) 90 – 95%

в) 40 – 60%

г) 20 – 30%

**4. Какую примерно долю составляет кислородный долг от кислородного запроса при марафонском беге?**

а) 40 – 60%

б) Ничтожно малую

в) 10 – 20%

г) 90 – 95%

**5. Относительно какой из названных спортивных дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 100 м потребление кислорода незначительно

б) На дистанции 3000 м потребление кислорода превышает МПК

в) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

г) При марафонском беге потребление кислорода составляет не более 80% от МПК

**6. Укажите примерный расход энергии при пробегании спортивной дистанции 5000 м**

а) 100 – 200 ккал

б) 2000 – 3000 ккал

в) 1000 – 1500 ккал

г) 400 – 500 ккал

**7. Какие изменения не характерны для марафонского бега?**

а) Значительное снижение концентрации глюкозы в крови

б) Значительное повышение концентрации молочной кислоты в крови

в) Значительное повышение температуры тела

г) Значительное уменьшение запасов гликогена в печени и мышцах

**8. Какой из перечисленных факторов может обусловливать утомление при беге на 100 м?**

а) Уменьшение содержания креатинфосфата в мышцах

б) Повышение концентрации молочной кислоты в крови

в) Снижение концентрации глюкозы в крови

г) Уменьшение содержания кислорода в крови

**9. В беге на какую из перечисленных дистанций наблюдается наибольшая концентрация молочной кислоты в крови?**

а) 1500 м

б) 10000 м

в) 100 м

г) 42км 195 м

**10. На какой из указанных легкоатлетических дистанций наблюдается наибольший минутный кислородный запрос?**

а) 42 км 195 м

б) 10000 м

в) 1500 м

г) 100 м

**Разлел №2. Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств**

**1. На какой из указанных легкоатлетических дистанций наблюдается наибольший суммарный кислородный запрос?**

а)100 м

б)1500 м

в) 10000 м

г) 42 км 195 м

**2. Относительно какой из названных спортивных дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) При марафонском беге достигается максимальное потребление кислорода

б) На дистанции 100 м потребление кислорода незначительно

в) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

г) В беге на 3000 м МПК может быть достигнуто

**3. Какой из перечисленных факторов скорее всего обусловливает утомление при беге на 1500 м?**

а) Повышение концентрации молочной кислоты в крови

б) Снижение концентрации глюкозы в крови

в) Истощение запасов АТФ в мышцах

г) Повышение температуры тела

**4. Укажите примерное потребление кислорода тренированным марафонцем в ходе соревнования**

а) 1 - 2 л/мин

б) 0,5 – 0,6 л/мин

в) 3 – 4 л/мин

г) 7 – 8 л/мин

**5. В беге на какую из перечисленных дистанций наблюдается наибольшее снижение pH крови?**

а) 100 м

б) 10000 м

в) 42 км 195 м

г) 800 м

**6. Какое дыхание не может наблюдаться при спринтерском беге?**

а) Поверхностное дыхание

б) Задержка дыхания

в) Неравномерное дыхание

г) Глубокое дыхание

**7. Относительно какой из названных легкоатлетических дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 100 м достигается максимальное потребление кислорода

б) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

в) При марафонском беге потребление кислорода составляет не более 80% от МПК.

г) В беге на 1500 м МПК может быть достигнуто

**8. Относительно какой из названных легкоатлетических дистанций неверно указан уровень потребления кислорода?**

а) На дистанции 10000 м потребление кислорода близко к МПК

б) На дистанции 100 м потребление кислорода достигает 80% от МПК

в) На дистанции 3000 м МПК может достигаться

г) На дистанции 400 м МПК не может достигаться

**9. В беге на какие спортивные дистанции кислородный долг составляет наибольшую часть кислородного запроса?**

а) На средние

б) На длинные

в) На короткие

г) На сверхдлинные

**10. В беге на какие спортивные дистанции кислородный долг достигает наибольших абсолютных величин?**

а)На короткие

б) На сверхдлинные

в) На средние

г) На длинные

**Раздел №3. Физиологические механизмы развития энергетических и физических качеств спортсмена.**

**1. Какой гормон играет важнейшую роль в развитии силы?**

а) эстрогены

б) адреналин

в) тироксин

г) тестостерон

**2. Повторные нагрузки в фазе пониженной работоспособности способствуют развитию…**

а) быстроты

б) выносливости

г) силы

в) ловкости

**3. Какое физическое качество является ведущим для преимущественно силовых видов спорта?**

а) скорость

б) ловкость

в) мышечная сила

г) быстрота

**4. Что из перечисленного не является формой проявления силы?**

а) относительная сила

б) абсолютная сила

в) взрывная сила

г) произвольная сила

**5. Что из перечисленного не является физическим качеством?**

а) мышечная ригидность

б) сила

в) быстрота

г) гибкость

**6. К элементарным формам проявления быстроты не относится**

а) максимальный темп движений

б) латентное время двигательной реакции

в) время выполнения одиночного движения

г) максимальная скорость при беге на короткие дистанции

**7. На какой возраст приходится сенситивный период развития скоростно-силовых возможностей?**

а) 11-14

б) 14-17

в) 8-11

г) 17-20

**8. На какой возраст приходится сенситивный период развития мышечной силы?**

а) 14-17

б) 11-14

в) 17-20

г) 8-11

**9. На какой возраст приходится сенситивный период развития психофизиологического качества выносливости?**

а) 15-20

б) 14-17

в) 11-14

г) 8-11

**10. От какого фактора не зависит мышечная сила?**

а) от физиологического поперечника мышцы

б) от состава мышечных волокон (соотношения красных и белых мышечных волокон)

в) от миофибриллярной гипертрофии мышц

г) от гипертонического и гипотонического давления

**Раздел№ 4-5. Теория функциональных систем как основа формирования двигательного навыка.**

**Переходные состояния организма при спортивной деятельности.**

**1. Укажите характерное соотношение для истинного устойчивого состояния**

а)Равенство кислородного долга и кислородного запроса

б) Равенство кислородного запроса и потребления кислорода

в) Равенство кислородного потребления и кислородного долга

г) Кислородный запрос, кислородный долг и потребление кислорода равны

**2. В какой зоне мощности достигается истинное устойчивое состояние?**

а) в максимальной

б) в субмаксимальной

в) в умеренной

г) в большой

**3. Какое неравенство характерно для относительного устойчивого состояния?**

а) потребление кислорода больше кислородного запроса

б) потребление кислорода меньше кислородного запроса

в) потребление кислорода больше МПК

г) рН крови более 7,35

**4. Для какой зоны мощности наиболее характерно относительное устойчивое состояние?**

а) для максимальной

б) для большой

в) для субмаксимальной

г) для умеренной

**5. В каких зонах мощности врабатывание заканчивается устойчивым состоянием?**

а) в максимальной и большой

б) в максимальной и умеренной

в) в большой и умеренной

г) в максимальной и субмаксимальной

**6. Укажите, что из перечисленного не является формой предстартового состояния**

а) предстартовая лихорадка

б) устойчивое состояние

в) боевая готовность

г) предстартовая апатия

**7. «Мертвая точка» - это…**

а) это патологическое состояние организма, которое характеризуется постоянным ощущением усталости, вялостью, нарушением сна и аппетита, болями в области сердца и других частях тела.

б) это волевое преодоление «второго дыхания»

в) это явление, характеризующее восстановительные процессы организма.

г) это тяжелое субъективное состояние, которое возникает в результате дискоординациидвигательных и вегетативных функций в процессе врабатывания.

**8. Что из нижеперечисленного не характерно для разминки.**

а) разминка делится на 3 части: общая, специальная и заключительная

б) оптимальная длительность разминки составляет 10-30 мин

в) разминка не должна доводить спортсмена до выраженного утомления

г) интервал от окончания разминки до начала работы не должен превышать 15 минут

**9. «Второе дыхание» - это…**

а) волевое преодоление тяжелого субъективного состояния, которое возникает врезультате дискоординации двигательных и вегетативных функций в процессеврабатывания

б) процесс, который наблюдается у высококвалифицированных спортсменов

в) процесс, характеризующий восстановление физиологических функций после работы

г) это обязательное явление, характеризующее процесс врабатывания

**10. Что из нижеперечисленного не является фактором, регулирующим предстартовую лихорадку?**

а) психосоматическая саморегуляция

б) психологическая коррекция

в) усиленные водные процедуры

г) рациональный режим разминки

**Раздел №6. Функциональные резервы организма спортсмена.**

**1. Какая особенность сердечно-сосудистой системы не характерна для спортсмена в состоянии относительного покоя?**

а) брадикардия

б) увеличение объема сердца

в) увеличение систолического объема сердца

г) тахикардия

**2. Какая особенность дыхательной системы не характерна для спортсмена в состоянии относительного покоя?**

а) более редкое дыхание

б) более глубокое дыхание

в) увеличение частоты дыхания

г) увеличение жизненной емкости легких

**3. Какая особенность не характерна для спортсмена?**

а) брадикардия в состоянии относительного покоя

б) уменьшение систолического объема крови в состоянии покоя

в) гипертрофия скелетных мышц

г) увеличение ЖЕЛ

**4. Чего не может наблюдаться при мышечной деятельности?**

а) перераспределения крови в пользу работающих органов

б) синтеза гликогена в печени из глюкозы крови

в) повышения возбудимости и лабильности работающих мышц

г) увеличения отдачи кислорода из крови в ткани

**5. Какое из приведенных утверждений, касающееся особенностей тренированного и нетренированного организма при стандартных нагрузках, является неверным.**

а) для тренированного организма характерны наибольшие величины ЧСС и легочнойвентиляции по сравнению с нетренированным

б) для тренированного организма характерно более быстрое врабатывание

в) для тренированного организма характерен меньший уровень функциональных сдвигов при нагрузке

г) для тренированного организма характерно более быстрое восстановление после нагрузки

**6. Раскройте общее понятие физиологических резервов организма.**

а) адаптационная и компенсаторная способность организма усиливать во много раз интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя

б) запасы гликогена в печени и мышцах

в) способность спортсмена во много раз увеличивать проявления своих физических качеств (силы, быстроты и т.д.)

г) запасы АТФ и креатинфосфата в клетках

**7. Что из нижеперечисленного не является стадией формирования двигательного навыка?**

а) стадия генерализации

б) стадия реализации

в) стадия концентрации

г) стадия стабилизации (автоматизации)

**8. Какие функциональные резервы задействованы в меньшей степени при работе в зоне умеренной мощности?**

а) буферные системы крови

б) резервы водно-солевого обмена

в) запасы глюкозы и гликогена

г) запасы жиров

**9. Укажите тест для оценки аэробных резервов организма спортсмена.**

а) максимальный кислородный долг

б) общая физическая работоспособность (PWC170)

в) теппинг-тест

г) суммарный кислородный запрос

**10. Что не характерно для стандартных нагрузок?**

а) при выполнении стандартных нагрузок спортсмен должен быть нацелен надостижение максимального результата.

б) стандартные нагрузки регламентируются по мощности и длительности работы.

в) стандартные нагрузки должны быть доступны всем обследуемым независимо от возраста и уровня тренированности.

г) PWC170 является распространенной стандартной нагрузкой

* 1. ***Кейсы, ситуационные задачи, практические задания.***

**Лабораторные работы по дисциплине «Физиология мышечной деятельности»**

**Форма обучения**

**очная**

**Раздел №2. Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств.**

**Работа№1. Физиологическая характеристика циклической работы в зоне умеренной мощности – 6 часов.**

Цель работы: 1. Оценить особенности кардио-респираторных функций при циклической работе в зоне умеренной мощности.

2. На основе объективных ( физиологические показатели) и субъективных (ощущения испытуемого) данных доказать, что работа проводилась в зоне умеренной мощности.

Испытуемые: каждый студент (он же «спортсмен»).

Оборудование: 1. Волюметрический респиратор (ЛВ, л/мин).

2. Сфигмоманометр мембранный.

3. Фонендоскоп.

4. Спорттестер и монитор (ЧСС, уд/мин).

5. Ступенька (мужская – 0,4 м, женская – 0,33 м).

6. Секундомеры.

7. Метроном.

8. Вата, спирт, салфетки, полотенце.

Ход работы: исследование длится 16-17 мин, из них 1-2 мин спортсмен исследуется в покое, 10 мин – работа (восхождения на ступеньку в темпе 80 шагов в мин), 5 мин восстановление.

Измеряемые показатели: на протяжении всей работы ежеминутно регистрируются показатели легочной вентиляции (ЛВ) и ЧСС. Артериальное давление измеряется лишь в покое и при восстановлении. % усвоения О2,как правило, задается преподавателем на основе своего опыта после обработки студентом данных ЛВ и представления ее в «чистом» виде (л/мин). При этом нужно следить , чтобы потребление кислорода (ПО2), рассчитанное по реальной ЛВ и заданному % усвоения О2, не отклонялось от характерных величин. Особенно важно это соблюдать в состоянии покоя. Так, если спортсмен среднего веса 65-70ткг непривычен к дыханию в маске и имеет слишком высокую ЛВ в покое, например, 20 л/мин, то закономерно предположить, что % усвоения О2 у него при этом ниже обычных 4 %, т.е. примерно 1,5-2 %. Лишь в этом случае ПО2 покоя будет соответствовать норме для среднего веса 0,3-0,4 л/мин. Для более легких спортсменов следует ориентироваться на ПО2 в покое 0,2-0,3 л/мин, более тяжелых (80-100 кг) – 0,4-0,5 л/мин.

При выполнении умеренной нагрузки % усвоения О2 колеблется обычно в пределах 5-7 %. Он задается постоянным на все время работы.

Здесь нужно стремиться, чтобы поминутно рассчитываемые величины ПО2 были правдоподобными. От 1,5-2 л/мин в легких спортсменов до 2,5-3 – у тяжелых. У тренированных стайеров % усв. О2 назначается обычно таким же, как и в покое. Если же спортсмен, имевший необычно высокую ЛВ в покое, в ходе работы привык к маске и ЛВ после работы стала меньше, чем до нее, % усв. О2 следует повысить до обычных в покое величин.

После проведения исследования студенты переводят «рабочие» величины ЛВ и ЧСС в «чистые» значения. Заносят в протокол условные величины % усв. О2 и самостоятельно рассчитывают ПО2 в покое и на каждой минуте работы и восстановления. Расчеты энергетических характеристик ( суммарного и минутного О2 запроса, О2 долга, расхода энергии, КПД) выполняются ими также самостоятельно.

Рисунок строится по приложенному образцу.

Схема для текста выводов

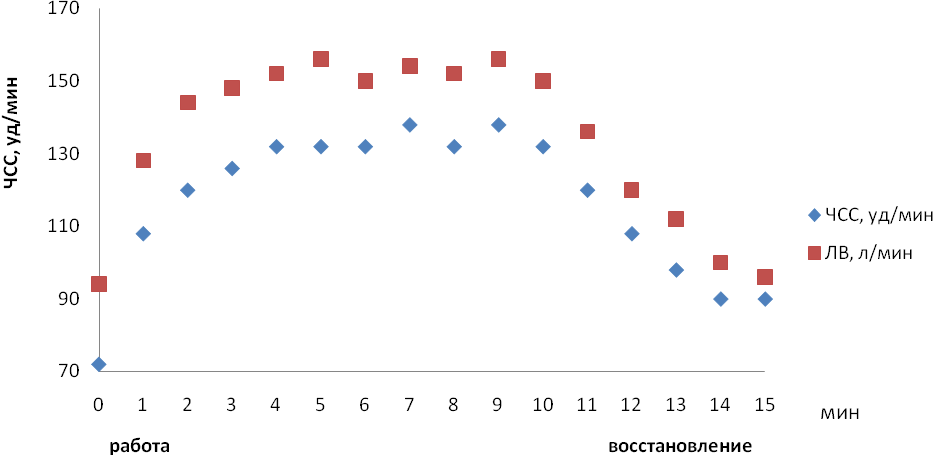
1. Используя рисунок, обсуждают динамику двух главных измеряемых показателей ЛВ и ЧСС. Констатируют наличие «устойчивого состояния» при работе по каждому из этих показателей в виде характерного «плато» кривой или, наоборот, постоянный рост показателей до конца работы. Отмечают, на какой минуте возникает устойчивое состояние по каждому из показателей. Отсутствие устойчивого состояния у спортсмена при столь умеренной нагрузке может, например, объясниться невысокой физической подготовленностью, растренированностью.
2. Обсуждают уровни величин ЛВ, ЧСС, ПО2, измеренных при нагрузке и АД, измеренному сразу после нее, как отражение его рабочего уровня. Каждую из этих величин сравнивают с ее максимальными значениями при напряженной работе, используя данные учебников. Констатируют, что, например, ПО2 с соответствующими ему уровнями ЧСС и ЛВ. В тренерской практике это позволит судить об уровне ПО2 лишь по ЧСС.
3. Исходя из субъективной оценки спортсменом своей возможности длительно поддерживать данную нагрузку, например, около часа или еще дольше оценивают данную мощность (10-12 кгм/мин/кг) , как умеренную. В случае очень низкой подготовленности спортсмена, восприятия им нагрузки как тяжелой, крутого роста кривых ЧСС и ЛВ на рисунке, высоких значений ЧСС (180 уд/мин и более) и особенно ЛВ (до 80 л/мин и более) мощность следует оценить как большую для данного испытуемого. Этот вывод (большая была или умеренная мощность) подтверждают величиной О2 долга, ничтонного при умеренной мощности и существенного (4-5 л и более) – при большой.
4. Констатируют, что величина КПД (обычно 18-22 %) достаточно высока и характерна для неутомительной работы при оптимальных соотношениях темпа и усилий на уровне средних нагрузок.

Кардиореспираторные показатели при умеренной степэргометрической нагрузке и последующем восстановлении. Спортсмен Иванов Т.П., гимнаст, действующий, 21 год, 60 кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | Минута | Легочная вентиляция | | Потребление кислорода | | Ч С С | Артер. давлен. |
|  | опыта | t вдых. 15л.(сек) | л/мин | % усвоения | л/мин | уд/мин | мм.рт.ст. |
| покой | 0 | 130 | 7 | 3 | 0,21 | 72 | 120/70 |
| Работа темп 80 шагов/мин N-10,4 кгм/мин/кг | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 37  28  26  25  23,5  25,5  24  25  23,5  25,5 | 24  32  34  36  38  35  37  36  38  35 | 5  5  5  5  5  5  5  5  5  5 | 1,2  1,6  1,7  1,8  1,9  1,75  1,85  1,8  1,9  1,75 | 108  120  126  132  132  132  138  132  138  132 |  |
| Восста-  новление | 1  2  3  4  5 | 32  45  56  92  125 | 28  20  16  10  8 | 3  3  3  3  3 | 0,84  0,60  0,48  0,3  0,24 | 120  108  98  90  90 | 150/50  140/60  130/60  120/70  110/70 |

Легочная вентиляция и ЧСС при степэргометрической

нагрузке 10,4 кгм/мин/кг и последующем восстановлении.



ЛВ

40

30

**20**

10

0

**Работа№2. Физиологическая характеристика циклической работы в зоне большой мощности. – 2 часа.**

Цель работы: 1. Задать спортсмену мощность, которую ему трудно поддержать более 7-8 минут.

2.Проанализировать полученные физиологические данные, время предельного поддержания заданной мощности и показать: относится ли выбранная нагрузка к зоне большой, субмаксимальной или умеренной мощности.

Испытуемые: 2-3 студента, желательно более подготовленных к длительной циклической работе.

Оборудование: то же, что и на предыдущем занятии.

Ход работы: необходимая мощность подбирается после предварительного обсуждения с группой состояния тренированности спортсмена. Для тренированных лыжников и стайеров она задается из расчета 20-24 кгм/мин на килограмм веса тела; хоккеистов, футболистов – 19-21 кгм/мин/кг; гимнастов, волейболистов, баскетболистов – 17-19 кгм/мин/кг. К работе приступают после интенсивной разминки. Данные для «покоя» заносятся в протокол по результатам предыдущей работы.

Спортсмен педалирует с заданной мощностью до отказа. Поскольку при данной работе утомление развивается сравнительно постепенно, момент остановки работы приурочивается к окончанию очередной минуты опыта, и тогда, когда испытуемый уже не в состоянии поддерживать заданную мощность. Послерабочий период исследуется до восстановления исходной легочной вентиляции. На протяжении всего опыта поминутно измеряются ЛВ, ЧСС, АД и заносятся в протокол той же формы, что и на предыдущих занятиях.

Примечание: при проведении опыта нужно остерегаться шокового состояния при восстановлении (на 4-6 минутах). Для этого, после снятия нагрузки спортсмен еще около трех минут восстановления продолжает «холостое» педалирование. Нужно внимательно следить за систолическим давлением. Уменьшение его до 100 мм.рт.ст. и ниже должно настораживать.

При назначении процента усвоения кислорода нужно учитывать, что при работе большой мощности, если крутой рост ЛВ выражен, процент усвоения кислорода постепенно снижается до 3-4%. Поэтому, начав с самой большой ЛВ в конце работы, назначают для нее процент усвоения кислорода, рассчитанный на получение вероятной величины МПК для данного спортсмена, а затем, двигаясь от конца к началу работы, постепенно повышают процент доводя его 5-6% на первых минутах, следя за тем, чтобы в итоге потребление кислорода с 3-ей минуты работы до ее конца все-таки постепенно возрастало. При восстановлении процент усвоения кислорода оставляют на уровне 3-4%, как в покое.

Кардиореспираторные показатели при велоэргометрической нагрузке в зоне большой мощности и последующем восстановлении.

Перезва М.В., действующий легкоатлет, 1разряд, 20 лет, 79 кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | Время опыта | Легочн. вентиляция | | потребление О2 | | ЧСС, уд/мин | АД, мм.рт.ст |
| tвдых.15л(сек) | л/мин | %усв. | л/мин |
| Покой | 0 | 120 | 7,5 | 3 | 0,225 | 65 | 110/60 |
| Р  А  Б  О  Т  А | 1  2  3  4  5  6  7  8 | 26  16  10  10  10  8  7  7 | 34  56  90  90  90  112  128  128 | 5  5,5  4,5  5  5  4  3,7  3,7 | 1,7  3,08  4,05  4,5  4,5  4,48  4,73  4,73 | 147  157  166  171  177  182  182  184 |  |
| В  О  С  С  Т  А  Н  О  В  Л  Е  Н  И  Е | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 10  16  30  34  36  34  60  60  70  92 | 90  56  30  26  25  26  15  15  13  10 | 3,5  3,5  3,5  3,5  3  3  3  3  3  3 | 3,15  1,96  1,05  0,91  0,75  0,78  0,45  0,45  0,39  0,3 | 135  115  109  103  104  102  103  104  101  106 | 170/60  160/50  140/50  120/50  110/40  110/40  100/40  100/40  110/50  110/60 |

Обсуждение и выводы.

1. Анализируют длительность работы, вероятность достижения спортсменом своего истинного предела, на основании чего делается вывод о принадлежности данной работы к той или иной зоне мощности.
2. Обсуждается главный физиологический признак зоны большой мощности, отличающий ее от умеренной – отсутствие истинного устойчивого состояния. При работе в зоне большой мощности все функции после врабатывания продолжают неуклонно возрастать. Особенно круто возрастает легочная вентиляция (обычно за счет частоты, при некотором уменьшении глубины дыхания). Дается физиологическое обоснование этому ее росту. Несмотря на то, что потребление кислорода близко к своему максимуму и не может расти столь же круто, рост легочной вентиляции все же способствует продолжению работы, увеличивая выделение СО2 из организма и тем самым задерживая сдвиг реакции крови в кислую сторону.
3. Отмечается высокий уровень, близкий к максимальному, кардиореспираторных показателей, а также минутного кислородного запроса, потребления кислорода, кислородного долга, вероятность достижения спортсменом своего МПК.
4. Низкий КПД свидетельствует о высокой напряженности и утомительности работы.

**Лабота№3. Физиологическая характеристика циклической работы в зоне максимальной мощности. – 2 часа.**

Цель работы:

1. Создать условия для достижения спортсменом своей максимальной мощности и измерить ее.

2. Обосновать вероятность ее достижения.

3. Исследовать особенности кардиореспираторных функций.

Испытуемые: спортсмены, более привычные к спринтерской работе.

Оборудование: то же, что в работе №1 и велоэргометр «Монарк» вместо степэргометрической ступеньки.

Ход работы: исходные данные ЛВ, ЧСС, АД, ПО2 заносятся в протокол из результатов исследования спортсменов в предыдущей работе №1.

Работе предшествует обязательная разминка, не менее 10 мин, при небольшом сопротивлении 1,5-2,0 кг. После умеренной равномерной части разминки спортсмен, закрепив ноги в педалях, выполняет при том же сопротивлении несколько плавных коротких ускорений, стараясь достичь своей максимальной скорости (50-60 и более км/час). В последней попытке ему дают почувствовать то сопротивление, которое будет установлено при основной работе. Основное сопротивление устанавливается пропорционально весу спортсмена, для чего удобно делить вес на 15. Так, для спортсмена весом 60 кг устанавливается – 4 кг.

Работа длится 20 секунд. Спортсмен резко набирает максимальную скорость и старается удержать ее до конца работы. Нужное сопротивление устанавливается (доводится) после набора скорости. Для определения проделанной работы (А) и средней мощности (Nср) необходимо подсчитать число оборотов педали (n) за все 20 секунд работы.

При данной работе необходима особая четкость команд, подаваемых ведущим-хронометристом: «марш», «стоп». Кроме того, ведущий громко отмечает время каждые 5 секунд работы (5, 10, 15, «стоп»). На этих отрезках времени назначенные студенты регистрируют скорость педалирования по спидометру для последующего построения графика поддержания скорости.

При нагрузке стрелка волюметра может не пройти и половины круга. Поэтому следует дублировать работу волюметра, просто отметив, какую часть круга стрелка прошла за 20 секунд работы, учитывая, что весь круг соответствует 15 литрам воздуха, одна треть его – 5 литров и т.д. Для выявления быстрых изменений ЛВ и ЧСС в первую минуту восстановления эти показатели регистрируются трижды (каждые 20 секунд). ЛВ при этом измеряется по времени ½ круга. АД при нагрузке не измеряется. Процент усвоения кислорода берется постоянным для всех минут опыта, как правило, тот же, что и в покое. Послерабочий период исследуется до восстановления ЛВ.

Особенность эргометрических расчетов.

Выполненная работа: А(кгм)=S(м)\*F(кг), где S=n\*6м, где

n- число оборотов педали, 6м – путь, проходимый колесом за один оборот педали.

Средняя мощность: N(кгм/мин)=А(кгм)/t(мин), где t=1/3 мин.

Максимальная мощность: N(кгм/мин)=F(кг)\*Vм/мин(макс.)

Vм/мин(макс.) – максимальная скорость, зарегистрированная на одной из секунд работы, переводится из км/час в м/мин.

Энергетическая характеристика: ПО2, О2 запрос минутный и суммарный, О2 долг, расход энергии, КПД рассчитываются самостоятельно. В данной работе О2 запрос в л/мин носит условный характер. Он превышает суммарный, ибо работа не длится и минуты. Например, суммарный О2 запрос=9 л

О2 запрос л/мин=9 : 1/3мин=27.

Требуемые рисунки и форма протокола (см. образцы).

Меры безопасности: Особое внимание следует уделить профилактике (предупреждению коллаптоидного состояния «гравитационный шок»), которое может произойти на 4-5 минутах восстановления вследствие запоздалого расширения периферических сосудов и одновременного уменьшения общего кровотока. Для этой цели и производится, в частности, интенсивная разминка. У испытуемого нужно выяснить – не голоден ли он. Под рукой всегда должен быть нашатырный спирт. На 4-6 минутах восстановления нужно особенно внимательно следить за систолическим давлением, за состоянием испытуемого и при его ухудшении (тошнота, головокружение) немедленно прекратить опыт и уложить испытуемого на кушетку.

Схема для выводов.

1. Величины максимальной и средней мощности в кгм/мин? Сколько это составит в кгм/мин/кг? Во сколько раз это выше нагрузки в первой работе (12 кгм/мин/кг)? Какова вероятность того, что спортсмен работал в зоне своей максимальной мощности? Насколько быстро он достиг максимальной скорости? Если скорость после 5 секунд педалирования неуклонно снижается, то это следует рассматривать как признак быстро развивающегося утомления и невозможности дальнейшего поддержания нагрузки.
2. Величины минутного О2 запроса, О2 долга. Какая доля суммарного О2 запроса приходится на О2 долг? И, следовательно, какова доля анаэробного энергообразования?
3. Особенности дыхания. Как правило, ЛВ продолжает расти по окончании работы из-за инертности регуляции дыхания и невозможности полноценного дыхания при максимальной мощности. ЧСС же сразу по окончании работы резко снижается.
4. Величина КПД (обычно всего 5-8%), что указывает на большие потери энергии при максимально напряженной работе (ее неэкономичность). Более высокий КПД обычно свидетельствует о неумении или нежелании спортсмена «выложиться» в данных условиях.

Кардиореспираторные показатели при педалировании с максимальной мощностью и последующем восстановлении.

Попов А.Л., действующий футболист, КМС, 20 лет, вес 70кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | Время опыта | Легочн. вентиляция | | потребление О2 | | ЧСС, уд/мин | АД, мм.рт.ст |
| tвдых.15л(сек) | л/мин | %усв. | л/мин |
| Покой |  | 103 | 9 | 3 | 0,27 | 72 | 120/70 |
| Работа темп-макс  F - 4,6кг | 20’’ |  | 21л/мин  (7л/20’’) | 3 | 0,21л/20’’ | 192 |  |
| В  О  С  С  Т  А  Н  О  В  Л  Е  Н  И  Е | 20’’  40’’  60’’  2’  3’  4’  5’  6’  7’  8’  9’  10’ | 16  12  21  22  23  26  30  33  29  37  43  48 | 55  75  44  41  39  34  30  27  31  24  21  19 | 3  3  3  3  3  3  3  3  3  3  3  3 | 0,54л/20’’  0,75л/20’’  0,45л/20’’  1,23  1,17  1,02  0,9  0,81  0,93  0,72  0,63  0,57 | 174  162  150  150  156  144  132  126  120  108  108  96 | 170/60  160/50  140/50  120/50  110/40  110/40  100/40  100/40  110/50  110/60  120/60  120/60 |

**Работа№4.Физиологические особенности статических усилий. – 2 часа.**

Цель работы: 1. Исследовать влияние статических усилий на кардиореспираторные функции.

2.Сравнить энергетическую стоимость напряженного статического усилия и динамической работы.

3. Показать характерный феномен статических усилий и его зависимость от силовой подготовленности спортсмена.

Испытуемые: студенты.

Оборудование: 1. Волюметрический респиратор.

2. Сфигмоманометр.

3. Фонендоскоп.

4. Секундомеры.

Ход работы: после исследования кардиореспираторных показателей в покое спортсмен в течение 30 секунд выполняет статическое упражнение – «угол в упоре». В качестве гимнастического снаряда используются два стола. Время поддержания «чистого» угла фиксируется. Период восстановления функций исследуется пять минут. Регистрируются следующие физиологические показатели: ЧСС, ЛВ, частота и глубина дыхания, АД (кроме периода работы).

Расчеты: 1. Потребление кислорода.

2. Кислородный долг.

3. Кислородный запрос суммарный и минутный.

4. Энергетическая стоимость работы.

Потребление кислорода для протокола, легочная вентиляция для протокола и рисунка рассчитываются при работе, как и указано, в л/мин, хотя на самом деле работа длилась всего 30 секунд. Это нужно учесть при определении части кислородного запроса, реально потребленной при работе. Она будет вдвое меньше, чем указано в протоколе.

Рисунок: Легочная вентиляция, глубина дыхания и частота сердечных сокращений при выполнении угла в упоре и последующем восстановлении (см. образец).

Выводы: 1. Сравнить уровень физиологических изменений при статическом усилии с такими же показателями при динамической работе, например, умеренной или большой мощности.

2. Так же обсудить энергетическую стоимость, пересчитанную на минуту, как при статической, так и при динамической работе.

3. Проанализировать характерные особенности феномена статических усилий (наибольшие изменения ЛВ и ПО2 имеют место не во время приложения усилий, а непосредственно после их окончания). Особенно часто этот феномен бывает выражен по глубине дыхания, которая при работе может снижаться даже по сравнению с покоем.

4. По ЧСС этого феномена никогда не наблюдается.

Кардиореспираторные показатели при выполнении угла в упоре и последующем восстановлении.

Ефимов Р.А., действующий лыжник, 1разряд, 20 лет, 75 кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состоя-ние | Время | Легочная вентиляция | | Потребление О2 | | ЧСС, уд/мин | АД, мм/рт/ст |
| tвдых15л, сек | л/мин | %усв. | л/мин |
| покой |  | 112 | 8 | 4 | 0,32 | 72 | 110/60 |
| работа | 30’’ | 50 | 18 | 4 | 0,72  (0,36 л/30’’) | 150 |  |
| вос  ста  нов  ле  ние | 1 | 19 | 48 | 4 | 1,92 | 116 | 140/60 |
| 2 | 26 | 35 | 4 | 1,40 | 102 | 120/60 |
| 3 | 31 | 29 | 4 | 1,16 | 90 | 120/60 |
| 4 | 50 | 18 | 4 | 0,72 | 78 | 110/60 |
| 5 | 60 | 15 | 4 | 0,60 | 78 | 110/60 |
| 6 | 75 | 12 | 4 | 0,48 | 72 | 110/60 |

Время удержания «чистого» угла – 20’’.

Легочная вентиляция и ЧСС при выполнении угла в упоре и последующем восстановлении.

ЛВ

40

30

20

10

мин

0

6

5

4

3

2

1

30’’

работа

**Защита лабораторных работ – 2 часа.**

**Раздел№5. Переходные состояния организма при спортивной деятельности.**

**Работа№1. Влияние разминки на физиологические характеристики последующей работы. – 2 часа.**

Цель работы: 1. Показать последействие разминки на центральную нервную систему.

2. Исследовать влияние разминки на кардиореспираторные функции при последующей работе.

Оборудование: то же, что на занятиях 2 и 3, а также прибор «Нейротест» для определения КЧСМ (см. ниже).

Ход работы: после исследования в покое выполняется умеренная пятиминутная первая работа (разминка). Спортсмен выполняет велоэргометрическую нагрузку 10кгм/мин/кг при скорости 25км/час. Затем следует 5 минут восстановления, после чего выполняется точно такая же вторая работа. Ежеминутно регистрируются следующие физиологические показатели: ЛВ – легочная вентиляция, ЧСС – частота сердечных сокращений, АД – артериальное давление и КЧСМ.

КЧСМ – критическая частота слияния световых мельканий. Этим тестом определяется подвижность корковых процессов. Испытуемому предъявляются серии световых сигналов, идущих от неоновой лампочки, частота подачи светового импульса изменяется экспериментатором. Испытуемый должен смотреть одним глазом в окуляр и начатием кнопки сигнализировать о моменте слияния мельканий. На каждой минуте делается три определения, на основании которых выводится среднее значение. Исследование проводится для правого глаза до, во время и после нагрузки.

Рисунки выполняются путем «наложения» кривых, т.е. данные обеих работ наносятся на одни и те же координаты (см. образец).

Рис.1. Легочная вентиляция при разминке и последующей такой же работе.

Рис.2. Частота сердечных сокращений при разминке и последующей такой же работе.

Обсуждение и выводы:

1. Обсуждаются особенности врабатывания при второй работе по сравнению с первой. Делается вывод о более активном повышении функций в начале второй работы и более быстром установлении устойчивого состояния при второй работе (подчеркнуть по каким показателям).
2. Сравниваются уровни ЛВ и ЧСС при первой и второй работе. ЧСС обычно при второй работе несколько выше, а ЛВ – несколько ниже.
3. Сравниваются скорости восстановления после первой и после второй работы.
4. Показать влияние разминки на подвижность корковых процессов при второй работе.
5. Обобщить механизмы последействия разминки на организм спортсмена. Какие следовые изменения сохраняются в организме к началу последующей работы.

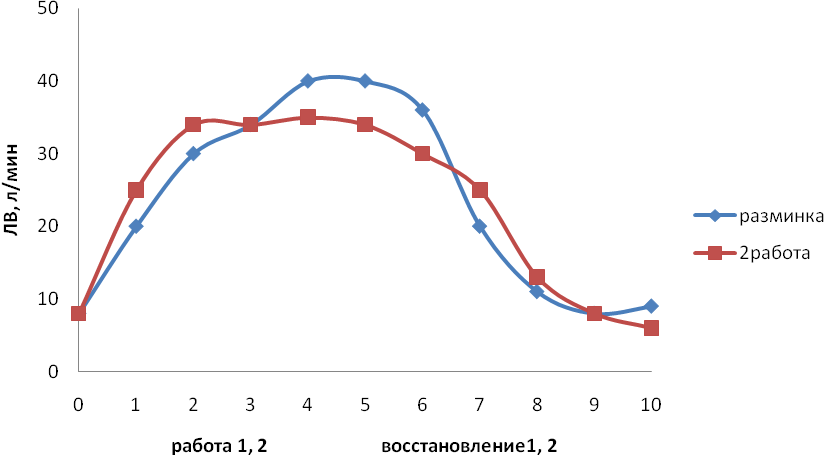
Кардиореспираторные показатели и КЧСМ при разминке (1 работа) и последующей такой же нагрузке (2 работа).

Спортсмен Васильев А.В., действующий лыжник 1-ого разряда, 20 лет, 76кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| условия | t,мин | ЛВ 1раб. | | ЛВ 2 раб | | ЧСС 1 раб, уд/мин | ЧСС 2раб, уд/мин | АД, мм.рт.ст | | | КЧСМ, Гц | |
| t15л, сек | л/мин | t15л, сек | л/мин | 1раб | 2раб | | 1раб | 2раб |
| покой |  | 112 | 8 |  |  | 72 |  | 110/  60 |  | | 41 |  |
| Работа  N -10  кгм/мин/кг  F –1,8кг  V-25км/ч | 1  2  3  4  5 | 44  30  26  23  23 | 20  30  34  40  40 | 35  26  26  25  25 | 25  34  34  35  34 | 108  114  120  126  120 | 120  126  126  126  132 | 120/60  140/60  150/60  150/60  160/60 | 130/60  140/60  130/60  160/60  160/60 | 41  44  48  48  48 | | 45  48  48  48  48 |
| Восста-новле  ние | 1  2  3  4  5 | 25  45  82  109  98 | 36  20  11  8  9 | 30  36  72  110  145 | 30  25  13  8  6 | 108  96  84  78  78 | 108  90  78  78  72 | 160/60  150/60  130/60  120/60  120/60 | 150/60  130/60  120/60  110/60  100/60 | 48  46  46  43  43 | | 47  48  47  45  44 |

Легочная вентиляция у одного и того же спортсмена при

разминке и последующей такой же работе.



**Раздел№6. Функциональные резервы организма спортсмена.**

**Работа№1. Определение показателя физической работоспособности при ЧСС 170 уд/мин (PWC170). – 4 часа.**

Цель работы: 1. Определить для каждого студента мощность, развиваемую при ЧСС 170 уд/мин (PWC170) двумя способами:

а) классическим – по ЧСС при лвух разных нагрузках;

б) упрощенным – по ЧСС при одной нагрузке и исходной ЧСС в состоянии покоя.

2. Сравнить величины PWC170, полученные обоими способами и объяснить их возможные различия. Оценить свою величину PWC170, сравнив ее с литературными данными.

Мощность, при которой ЧСС спортсмена устанавливается на уровне 170 уд/мин, характеризует его аэробную работоспособность. Она приближенно соответствует уровню ПАНО (порога включения анаэробного обмена). Расчет PWC170 основан на линейном росте ЧСС в зависимости от мощности до уровня 170 уд/мин.

При классическом определении PWC170 нужно подобрать для обследуемых две нагрузки – меньшую (N1) и большую(N2), соблюдая следующие условия:

а) N2 должна существенно превышать N1 (примерно вдвое);

б) длительность нагрузок должна быть достаточной для установления «плато» по ЧСС (N1 – не менее 3-ех минут, N2 – не менее 4-ех минут);

в) для более точного расчета ЧСС при N2 не должна превышать 170 уд/мин, но и быть не менее 140-150 уд/мин.

Ход работы: Студенты попарно обследуют друг друга при степэргометрической нагрузке, предварительно определив исходную ЧСС.

Обследование одного человека длится 7 минут (3мин - N1, 4мин - N2).

Величины N1 – темп 60 шагов/мин, Nмуж. – 7,8 кгм/мин/кг,

Nжен. – 6,5 кгм/мин/кг;

N2 – темп 100 шагов/мин, Nмуж. – 13 кгм/мин/кг,

Nжен. – 10,7 кгм/мин/кг;

для действующих спортсменов: N2 – темп 120 шагов/мин,

Nмуж. – 15,6 кгм/мин/кг, Nжен. – 12,9 кгм/мин/кг.

ЧСС измеряется в конце каждой минуты, что позволяет обнаружить признаки установления «плато» по этому показателю в конце каждой из двух нагрузок.

Данные заносятся в протокол:

ЧСС(уд/мин) при тестировании на PWC170

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№спортсмена  ФИО | Исх. | При N1 –  7,8 кгм/мин/кг | При N2 –  13 кгм/мин/кг | PWC170  кгм/мин/кг |
| Минуты  тестирования | 0 | 1 2 3 | 4 5 6 7 |  |
| 1. Иванов И.И. | 60 | 90 96 102 | 138 142 148 152 | 17,16 |

PWC рассчитывается классическим способом по формуле:

PWC170= N1 + (N2 - N1)

Получив ответ в удельных единицах – кгм/мин/кг веса, каждый студент, с учетом своего веса, определяет свою общую величину PWC170 в кгм/мин.

PWC170 (170 - ЧССисх)

В качестве N можно взять N2 и ЧСС при ней, используя данные настоящего тестирования, либо используя данные спортсмена, полученные при умеренной мощности (работа N1), где нагрузка (N), уровень ЧСС при ней и ЧСС исходная также известны.

Выводы:

1. Каждый спортсмен дает оценку своей величины PWC170, используя литературные данные (учебника), графические данные плакатов, функциональных профилей и т.д.
2. При сравнении данных одного и того же спортсмена, полученных разными способами, учитывают методическую «чистоту» тестирования: все ли условия были соблюдены? Не слишком ли, например, была мала ЧСС при N2 (не меньше ли, чем 140-130 уд/мин )? Существенны ли различия между сравниваемыми величинами PWC170?

При сравнении настоящих данных с данными двухмесячной давности (работа№1) нужно учитывать возможные изменения подготовленности спортсмена за прошедшее время.

**Работа №2. Расчетно-графическая работа по физиологии спорта.**

**«Сравнительная характеристика кардиореспираторных**

**Показателей у двух спортсменов». – 2 часа.**

Задачи: 1. Оценить особенности кардиореспираторных функций у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

2. Сравнить скорость врабатывания, уровни устойчивого состояния, восстановление у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

3. Рассчитать и сравнить показатели энергетического компонента (∑О2 запрос л., О2 запрос мин (л/мин), О2 долг л., Е – ккал., КПД %) у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

4. Сравнить величины PWC170 (кгм/мин, кгм/мин/кг) у двух спортсменов. Оценить полученные величины PWC170, сравнить их с литературными данными.

5. Дать сравнительную оценку функциональной подготовленности спортсменов по 1-4 задачам (10-12 страниц текста учебной тетради в клетку).

Организация и методы исследований.

1. Используются данные, полученные ранее при выполнении степэргометрической нагрузки в зоне умеренной мощности, составляется протокол №1 (см. приложение).
2. Рассчитываются и сравниваются показатели энергетического компонента: потребление кислорода, суммарный кислородный запрос, минутный кислородный запрос, кислородный долг, энергетическая стоимость работы, коэффициент полезного действия. Составляется протокол №2.
3. Рассчитывается общая физическая работоспособность при ЧСС 170 уд/мин (PWC170).

а) Классическим методом по формуле В.Л. Карпмана (данные в лабораторной работе №3).

б) а также по формуле В.Б. Балашова и М.М. Синайского

PWC170

где: Nтест – мощность тестирующей нагрузки;

ЧССпри N – ЧСС в конце тестирующей нагрузки;

114 и 56 – коэффициенты линейного уравнения.

Составляется протокол №3.

1. Указывается фамилия и имя спортсмена, его возраст, вес, специализация, спортивная квалификация, стаж занятий спортом.
2. Выполняются два рисунка:

«ЧСС у двух спортсменов при одинаковой степэргометрической нагрузке и при последующем восстановлении» и «ЛВ у двух спортсменов при одинаковой степэргометрической нагрузке и при последующем восстановлении».

1. Описание сравнительных характеристик кардиореспираторных показателей у двух спортсменов выполняется по следующей схеме:

а) Сообщается вид испытания, его длительность и мощность.

б) Краткие данные о спортсменах с предварительным мнением об их общей физической подготовленности по спортивным результатам.

в) Особенности врабатывания и уровни устойчивого состояния каждого из спортсменов по ЧСС и ЛВ.

г) Особенности восстановления каждого из спортсменов по ЧСС и ЛВ.

7. Оцениваются и сравниваются расчетные показатели энергетического компонента спортсменов (∑О2 запрос л., О2 запрос мин (л/мин), О2 долг л., Е – ккал., КПД %).

8. Величина PWC170 спортсменов с описанием применявшихся расчетов (формула В.Л. Карпмана и В.Б. Балашова и М.М. Синайского), оценка этих величин по сравнению с литературными данными, мнение автора о реальности полученных величин.

9. Общий анализ функциональной подготовленности спортсменов. Совпадают ли физиологические данные с предварительными (протокол №2). Возможные причины расхождений.

Текст выполняется на 10-12 страницах студенческой тетради в клетку.

Приложение

протокол №1

Кардиореспираторные показатели у двух спортсменов при

степэргометрической нагрузке умеренной мощности и

при последующем восстановлении.

Спортсмены: Сп. 1., ФИО, возраст, вес, специализация, спортивная квалификация, действующий/недействующий.

Сп. 2., ФИО, возраст, вес, специализация, спортивная квалификация, действующий/недействующий.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| условия | мин | ЛВ, л/мин | | ПО2, л/мин | | ЧСС, уд/мин | | АД, мм.рт.ст. | |
| сп.1 | сп.2 | сп.1 | сп.2 | сп.1 | сп.2 | сп.1 | сп.2 |
| покой | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Работа  темп  80шаг/мин  Nмуж-10,4  кгм/мин/кг  Nжен – 8,6  кгм/мин/кг | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Восста-  новление | 1  2  3  4  5 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Протокол №2

Расчетные показатели энергетических характеристик двух спортсменов

при степэргометрической нагрузке умеренной мощности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ∑О2запр, л  (суммарный  кислородный  запрос) | О2 запрос мин, л/мин  (минутный кислородный запрос) | О2 долг, л (кислородный долг) | Е, ккал  (энергетическая  стоимость работы) | КПД, %  (коэффициент  полезного действия) |
| Сп.1.  Ф.И. |  |  |  |  |  |
| Сп.2.  Ф.И. |  |  |  |  |  |

протокол №3

Показатели общей физической работоспособности

при ЧСС 170 уд/мин (PWC170).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | По В.Л. Карпману | | По В.Б. Балашову и  М.М. Синайскому. |
| PWC170 (кгм/мин/кг). | PWC170 (кгм/мин). | PWC170 (кгм/мин/кг). |
| Сп.1. Ф.И. |  |  |  |
| Сп.2. Ф.И. |  |  |  |

Литература:

1. В.В. Васильева. Физиология человека. Учебник для техникумов физкультуры. - 1984г.
2. И.М. Серопегин, В.М. Волков, М.М. Синайский. Физиология человека. Учебник для техникумов физкультуры. – 1979г.
3. Физиология человека. Учебник для вузов физической культуры. Под редакцией В.И. Тхоревского. М.: Физкультура, образование и наука, 2001г.
4. А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная: учебник – М., Терра-Спорт, Олимпия-Пресс, 2001г.
5. Практикум по физиологии спорта. М.М. Синайский, Т.И. Лактионова, Е.С. Курочкина, Малаховка. – 2010г.

**Защита реферативной работы – 2 часа.**

**Работа№3. Кардио-респираторные характеристики функциональной подготовленности при стандартной нагрузке. – 2 часа.**

1. Велоэргометрия.

На велоэргометре типа «Монарк» выполненная работа (А) равна произведению пройденного колесом пути (S) на сопротивление движению колеса (F) : А(кгм)=S(м)\*F(кг).

Сопротивление движению регулируется прижимным устройством (только с началом педалирования) и контролируется по маятниковым весам. Пройденный путь при длительной работе может быть определен либо по счетчику спидометра, либо, в случае кратковременной или неравномерной работы, путем подсчета числа оборотов одной педали (n). За один оборот педали колесо проходит 6м. Значит, S=n\*6м.

Выполненную работу проще определять по мощности (N) и времени работы (t):

А(кгм)=N(кгм/мин)\*t работы в мин.

Для определения мощности (N) нужно знать еще и скорость движения колеса (V), так как:

=V(м/мин)\*F(кг)

На спидометре велоэргометра скорость указана в км/час. Ее необходимо перевести в м/мин. Так, 25 км/час=25000м:60 мин=417м/мин.

Порядок работы на велоэргометре следующий: выбирают необходимую мощность (при работе умеренной мощности исходят из расчета 10-15 кгм/мин на кг веса тела испытуемого, т.е. примерно 700-1200кгм/мин). Далее выбирают скорость, а затем рассчитывают должное (при заданной мощности и скорости) сопротивление

F=N/V

Например, для обеспечения мощности, равной 900 кгм/мин при скорости 30 км/час (500 м/мин), необходимо поддерживать сопротивление 1,8 кг (F=900/500=1,8кг).

Во время опыта испытуемый, глядя на стрелку спидометра, сам поддерживает необходимую скорость. Один из экспериментаторов дополнительно следит за этим, он же устанавливает и поддерживает на заданном уровне сопротивление движению.

При наличии электродинамического велоэргометра, на котором мощность в ваттах (W) устанавливается на пульте, а скорость педалирования задается не в км/час, а в оборотах/мин, нужно учитывать, что величина мощности, выраженная в W, примерно в 6 раз меньше, чем в кгм/мин. Точное соотношение: W=0,164кгм/мин. Так, нагрузка 15 кгм/мин/кг приблизительно соответствует 2,5 W/кг. При весе спортсмена 60 кг общая мощность в этом случае составит 150W или 900 кгм/мин.

Если стремиться обеспечить на электродинамическом велоэргометре такую же как на «Монарке» скорость педалирования, то нужно помнить, что

Vоб/мин=V(м/мин)/6м. Так, скорость 30 км/час (500м/мин) соответствует: 500/6=83,3об/мин.

В отличие от фрикционных велоэргометров типа «Монарк» электродинамические велоэргометры непригодны для работ в зоне максимальной мощности спортсменов, т.к. не обладают нужным для этого запасом нагрузки и не обеспечивают контролируемую мощность в диапазоне высоких скоростей (более 100 об/мин).

1. Степэргометрия.

Нагрузка, заключающаяся в подъемах своего тела на ступеньку известной высоты, составляет основу различных степ-тестов (шаговых тестов), технически более доступных, чем велоэргометрия, особенно при массовых обследованиях.

Мощность при такой работе равна:

Nкгм/мин=Р(кг)\*h(м)\*n(число/мин)\*1,3 где:

Р-вес тела; h – высота ступеньки (мужской – 0,4м, женской – 0,33м); n – число восхождений в минуту; 1,3 – коэффициент, учитывающий уступающую работу, выполняемую при спуске со ступеньки.

Число восхождений на ступеньку регламентируется метрономом. Темп метронома соответствует темпу шагов. Поскольку один подъем на ступеньку и спуск с нее (цикл работы) требует четырех шагов, постольку число подъемов всегда в четыре раза меньше темпа шагов.

Наиболее высокий темп шагов, доступный спортсменам в степ-тесте, составляет 120 шагов/мин, что соответствует лишь 30 подъемам в минуту. В связи с этим степ-тест в отличие от велоэргометра часто не может обеспечить тренированных спортсменов достаточно высокой нагрузкой, например, для достижения ими максимального потребления кислорода или достаточно высокой ЧСС (150-170уд/мин). Он обычно используется в спортивной практике как стандартная (одинаковая для всех) умеренная тестирующая нагрузка. В отличие от велоэргометрии, где усилие, требуемое для вращения колеса, нужно рассчитывать пропорционально весу испытуемого, в степ-тесте, как в естественной локомоции, усилия на подъеме и спуске всегда пропорциональны весу человека и, тем самым, стандартная удельная мощность обеспечивается сама собой. Операции с удельной мощностью упрощаются, вес человека в них не используется.

N(кгм/мин/кг)= =h\*n\*1,3

Так, у мужчин, выполняющих степ-тест в темпе 120 шагов/мин, удельная мощность, независимо от их веса, составит:

h\*n\*1,3=0,4\*30\*1,3=15,6кгм/мин/кг,

а у женщин при этом же тесте – 0,33\*30\*1,3=12,9 кгм/мин/кг.

Это самые высокие нагрузки, которые степ-тест может обеспечить спортсменам.

Так как в степэргометрии мощность регулируется только темпом шагов, то каждому темпу соответствуют известные величины удельной мощности (см. табл.).

Вес спортсмена чаще всего нужен при расчетах общей величины выполненной спортсменом работы (А). Здесь, как и при велоэргометрии:

А(кгм)=N(кгм/мин)\*tработы(мин), где

N(кгм/мин)=N(кгм/мин/кг)\*Р(кг).

Степ-тест позволяет сократить время массовых тестирований при применении конвейерного метода, когда обследуемые приступают к нагрузке через небольшие интервалы времени, не дожидаясь окончания работы предыдущими участниками. Для этого используются длинные скамейки (4-6 метров), позволяющие одновременно шагать 4-8 человекам.

Удельные мощности в мужской и женской

степэргометрии при разном темпе шагов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Темп шагов в мин. | N – кгм/мин/кг веса | |
| мужская ступенька | женская ступенька |
| 60 | 7,8 | 6,5 |
| 80 | 10,4 | 8,6 |
| 100 | 13,0 | 10,7 |
| 120 | 15,6 | 12,9 |

Методы измерения кардиореспираторных показателей.

1. ЧСС измеряется пальпаторной пульсометрией на лучевой артерии. Необходимый навык приобретается путем многократных попыток и сравнения данных, полученных студентом, с контрольными замерами преподавателя. При традиционном определении числа ударов пульса за 10 секунд внимание студентов концентрируется:

а) на правильном подсчете ударов. Удар, совпадающий с началом отсчета является нулевым, а не первым. Для усвоения этого правила вся группа одновременно может поупражняться в определении частоты ударов метронома, шкала которого, кстати, нередко, нуждается в коррекции;

б) на правильном положении кисти исследователя на запястье спортсмена. Запястье спортсмена лежит на большом пальце исследователя. Пульс лучевой артерии воспринимается двумя-тремя средними, ненапряженными пальцами кисти;

в) на сосредоточении внимания исследователя на ощущении пульса и отключении внимания от звуковых ударов метронома, от перемещений руки спортсмена в степ-тесте и т.п.

При соблюдении названных правил студенты надежно овладевают пальпаторной пульсометрией при степ- или велоэргометрической нагрузке.

1. Артериальное давление (АД) измеряется пальпаторно (только максимальное) или аускультативно путем прослушивания тонов Короткова. При велоэргометрии АД измеряется и в ходе самой работы. Если аускультация будет затруднительна, то ограничиваются измерением максимального давления под контролем уже сформировавшегося ощущения пульса лучевой артерии.
2. Легочная вентиляция (ЛВ) или минутный объем дыхания (МОД). При отсутствии надежных газовых счетчиков определяется с помощью разработанного в МГАФК волюметрического респиратора, состоящего из резиновой маски с клапанами и вмонтированного в маску модернизированного сухого волюметра (ССП). Один оборот стрелки волюметра соответствует вдыханию 15 литров воздуха. Задача исследователя состоит в измерении времени полного оборота стрелки (в секундах) с последующим пересчетом полученной величины в величину легочной вентиляции (л/мин). Для быстрого пересчета используется специальная шкала (см ниже). В покое и при восстановлении, когда стрелка движется медленно и ее оборот продолжается более минуты, определяется время ½ оборота с последующим пересчетом на время полного оборота.

Легочная вентиляция в л/мин (красная шкала) по времени

вдыхания 15л воздуха (1 оборот стрелки волюметра – черная шкала).

t сек.

5 6 7 8 9 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 90 100 110 120 130 140 150

180 150 130 112 100 90 60 45 20 30 25 22 20 18 16 15 14 13 1211 10 9 8 7 6

ЛВ л/мин

t сек

1011121314151617181920212223242526272829303132333435363738394041424344454647484950515253545556

90827570656056535047454341403736343332313029282726 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16

ЛВ л/мин

Например, в покое стрелка волюметра совершила оборот за 120 секунд, по шкале находим, что это соответствует ЛВ - 7,5 л/мин. При работе же оборот стрелки длился 18 с. ЛВ равнялась 50 л/мин.

Нижняя из двух шкал, помещенных на рисунке, представляет развернутый диапазон наиболее часто встречающихся значений. При интенсивной работе, когда стрелка волюметра обращается за 7-10 с, а в запасе у исследователя целая минута, замеры рекомендуется повторять, чтобы получить более точную для данной минуты среднюю величину.

1. Частота дыхания при использовании волюметра определяется за 30с (с пересчетом на 1 минуту) подсчетом отклонений лепестка выдыхательного клапана, хорошо видного на маске.
2. Глубина дыхания рассчитывается делением легочной вентиляции на частоту дыхания. Результат округляется до десятых долей литра.
3. Процент усвоения кислорода (разница между содержанием О2 в атмосферном и в выдыхаемом воздухе) измеряется газоанализатором «Спиролит». В «Спиролит» поступает небольшая часть выдыхаемого воздуха из респиратора. При отсутствии газоанализатора процент усвоения кислорода сообщает каждому исследованному преподаватель на основании своего опыта и величин легочной вентиляции, ориентируясь на 3-4% в состоянии покоя, 5-7% для рабочего состояния.
4. Потребление кислорода рассчитывается на каждой минуте умножением легочной вентиляции на соответствующий процент усвоения кислорода и делением полученного результата на 100.

Расчеты энергетических характеристик.

1. Суммарный кислородный запрос (количество кислорода, необходимое для выполнения данной работы) определяется, как разность между величиной суммарного потребления О2 за время работы и восстановления и тем количеством О2, которое испытуемый потребил бы в покое за то же время. Например, за 5 минут работы и 5 минут восстановления испытуемый потребил 11,81л кислорода. В среднем потребляет в покое 0,3 л/мин кислорода. Следовательно, за 10 минут (время работы + время восстановления) он, если бы и не работал, потребил бы 0,3\*10=3л кислорода.

Следовательно, непосредственно на работу было затрачено:

11,81-3,0=8,81л кислорода. Суммарный О2 запрос пропорционален энергии, затраченной на работу.

1. Минутный кислородный запрос определяется делением суммарного кислородного запроса на время работы (в минутах). Он характеризует интенсивность энергообразования и развиваемую организмом мощность. При рассчитанном выше суммарном кислородном запросе и пятиминутной работе он составит 8,81л:5мин=1,76л/мин, что говорит о невысокой интенсивности (на уровне, не превышающем 50% от МПК), ибо даже у нетренированного мужчины МПК составляет примерно 3,5 л/мин. При более высокой интенсивности, например, на дистанции 800м, пробегаемой за 2 минуты, при суммарном кислородном запросе 25л, минутный запрос составит 25л:2мин=12,5л/мин, что значительно выше МПК. Такая работа не может выполняться без привлечения анаэробных процессов.
2. Кислородный долг (количество кислорода, которое потребляется организмом после работы сверх обычного уровня покоя) определяется, как разность между всем кислородом, потребленным за период восстановления и тем количеством кислорода, которое испытуемый потребил бы в покое за то же время. Так, если спортсмен за 5 мин восстановления потребил 3,06л кислорода, кислородный долг составит: 3,06л-(0,3\*5)=1,56л.
3. Расход энергии (энергетическая стоимость работы) определяется по суммарному кислородному запросу, исходя из приближенного калорического эквивалента кислорода (1литр О2 соответствует 5ккал), пример: кислородный запрос составил 8,81л, отсюда затрата энергии на работу соответствует 8,81\*5=44,05ккал.
4. Коэффициент полезного действия (КПД) организма характеризует ту долю затраченной энергии, которая превратилась в полезную механическую работу:

КПД(%)=\*100

Работа (А) находится умножением N(кгм/мин) на время работы в минутах.

427 – переводной коэффициент (1ккал=427кгм), число Джоуля.

Представление полученных данных.

Данные к каждой работе представляются в виде протоколов-таблиц и иллюстрирующих их рисунков. В конце обследования преподаватель подписывает протокол, удостоверяя тем самым объективность полученного материала.

При успешной защите работы он оценивает рисунок. Для привития студентам навыков грамотной регистрации и четкой иллюстрации собранного материала, необходимых им в практической работе, при написании курсовых и дипломных работ, необходимо строго выполнять нижеперечисленные требования.

Требования к протоколам исследований.

1. В надписи к протоколу, кроме заглавия, отражающего его содержание (см. далее образцы), указываются данные исследуемого спортсмена, его специализация, квалификация, активность (действующий или нет), возраст, вес. Указывается дата исследования.
2. В разделе «работа» указываются характеристики нагрузки: мощность в кгм/мин, сопротивление и скорость при велоэргометрии, мощность в кгм/мин/кг, темп шагов при степэргометрии.
3. Измеряемые показатели четко обозначаются в рабочей (черновой) размерности и в окончательной «чистой» размерности. Например, легочная вентиляция при ее измерении записывается в колонке «время вдыхания 15 л воздуха (с.)», а затем пересчитывается в л/мин и вносится в «чистую» колонку.

Требования к рисункам.

При выполнении рисунка нужно стремиться представить наиболее важные данные работы в виде, понятном с первого взгляда даже для неискушенного читателя. Для этого:

1. Нужно учитывать, что без опыта сразу начисто хорошего рисунка не сделать. Необходим черновой набросок.
2. Название рисунка должно быть четко продуманным (см. образцы), по возможности кратким и ВТО же время содержать поясняющие данные о спортсмене, характере и величине нагрузки и т.п.
3. Необходимо четко обозначать измеряемые величины по горизонтальным и вертикальным осям с указанием их размерности (см. образцы).
4. Измеренные величины («точки») наносятся крупными яркими условными символами, значение которых расшифровывается на удобном свободном месте рисунка. Например, ЛВ – 0, ЧСС – Х.
5. Особенно внимательно следует отнестись к проведению линий, отражающих закономерности, стоящие за нанесенными точками. Буквальное соединение точек между собой не имеет смысла. Оно не несет новой информации. Линия обычно проходит между точками, как бы усредняя их естественный разброс, и в то же время она отражает тенденцию, которую автор видит в своих данных. Часть линию проводить и не требуется. Иногда, например, при быстрых процессах, это бывает полезно. Так, сразу после кратковременной работы максимальной мощности легочная вентиляция продолжает расти, а ЧСС снижается. Это лучше подчеркнуть кривыми. Характер кривых перед их нанесением полезно обсудить с преподавателем.

Формулировка обсуждений и выводов.

Содержание выводов диктуется целями и задачами работы, поставленными перед студентами. Схемы для текста выводов даются в рекомендациях к каждой работе настоящего практикума.

Для того, чтобы выводы-обсуждения имели развернутый текст, нужно стремиться использовать все измеренные и рассчитанные автором показатели. Иначе будет неясно, для чего они определялись.

Обсуждая полученные данные, нужно сопоставлять их с данными научной литературы, учебника и т.п.

Нумерация выводов представляется творчеству исполнителя работы.

**Лабораторные работы**

**по дисциплине «Физиология мышечной деятельности»**

Форма обучения

заочная

**Раздел №2. Физиологическая характеристика циклических, ациклических видов спорта и спортивных противоборств.**

**Лабораторная работа №1. Физиологическая характеристика циклической работы в зоне умеренной мощности.**

Цель работы: 1. Оценить особенности кардио-респираторных функций при циклической работе в зоне умеренной мощности.

2. На основе объективных (физиологические показатели) и субъективных (ощущения испытуемого) данных доказать, что работа проводилась в зоне умеренной мощности.

Испытуемые: каждый студент (он же «спортсмен»).

Оборудование: 1. Волюметрический респиратор (ЛВ, л/мин).

2. Сфигмоманометр мембранный.

3. Фонендоскоп.

4. Спорттестер и монитор (ЧСС, уд/мин).

5. Ступенька (мужская – 0,4 м, женская – 0,33 м).

6. Секундомеры.

7. Метроном.

8. Вата, спирт, салфетки, полотенце.

Ход работы: исследование длится 16-17 мин, из них 1-2 мин спортсмен исследуется в покое, 10 мин – работа (восхождения на ступеньку в темпе 80 шагов в мин), 5 мин восстановление.

Измеряемые показатели: на протяжении всей работы ежеминутно регистрируются показатели легочной вентиляции (ЛВ) и ЧСС. Артериальное давление измеряется лишь в покое и при восстановлении. % усвоения О2,как правило, задается преподавателем на основе своего опыта после обработки студентом данных ЛВ и представления ее в «чистом» виде (л/мин). При этом нужно следить , чтобы потребление кислорода (ПО2), рассчитанное по реальной ЛВ и заданному % усвоения О2, не отклонялось от характерных величин. Особенно важно это соблюдать в состоянии покоя. Так, если спортсмен среднего веса 65-70 кг непривычен к дыханию в маске и имеет слишком высокую ЛВ в покое, например, 20 л/мин, то закономерно предположить, что % усвоения О2 у него при этом ниже обычных 4 %, т.е. примерно 1,5-2 %. Лишь в этом случае ПО2 покоя будет соответствовать норме для среднего веса 0,3-0,4 л/мин. Для более легких спортсменов следует ориентироваться на ПО2 в покое 0,2-0,3 л/мин, более тяжелых (80-100 кг) – 0,4-0,5 л/мин. При выполнении умеренной нагрузки % усвоения О2 колеблется обычно в пределах 5-7 %. Он задается постоянным на все время работы.

Здесь нужно стремиться, чтобы поминутно рассчитываемые величины ПО2 были правдоподобными. От 1,5-2 л/мин в легких спортсменов до 2,5-3 – у тяжелых. У тренированных стайеров % усв. О2 назначается обычно таким же, как и в покое. Если же спортсмен, имевший необычно высокую ЛВ в покое, в ходе работы привык к маске и ЛВ после работы стала меньше, чем до нее, % усв. О2 следует повысить до обычных в покое величин.

После проведения исследования студенты переводят «рабочие» величины ЛВ и ЧСС в «чистые» значения. Заносят в протокол условные величины % усв. О2 и самостоятельно рассчитывают ПО2 в покое и на каждой минуте работы и восстановления. Расчеты энергетических характеристик (суммарного и минутного О2 запроса, О2 долга, расхода энергии, КПД) выполняются ими также самостоятельно.

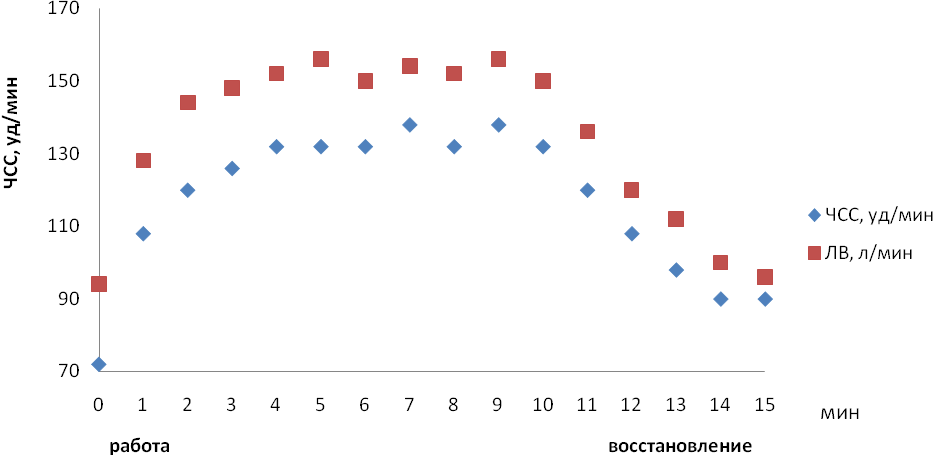
Кардиореспираторные показатели при умеренной степэргометрической нагрузке и последующем восстановлении. Спортсмен Иванов Т.П., гимнаст, действующий, 21 год, 60 кг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | Минута | Легочная вентиляция | | Потребление кислорода | | Ч С С | Артер. давлен. |
|  | опыта | t вдых. 15л.(сек) | л/мин | % усвоения | л/мин | уд/мин | мм.рт.ст. |
| покой | 0 | 130 | 7 | 3 | 0,21 | 72 | 120/70 |
| Работа темп 80 шагов/мин N-10,4 кгм/мин/кг | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 37  28  26  25  23,5  25,5  24  25  23,5  25,5 | 24  32  34  36  38  35  37  36  38  35 | 5  5  5  5  5  5  5  5  5  5 | 1,2  1,6  1,7  1,8  1,9  1,75  1,85  1,8  1,9  1,75 | 108  120  126  132  132  132  138  132  138  132 |  |
| Восста-  новление | 1  2  3  4  5 | 32  45  56  92  125 | 28  20  16  10  8 | 3  3  3  3  3 | 0,84  0,60  0,48  0,3  0,24 | 120  108  98  90  90 | 150/50  140/60  130/60  120/70  110/70 |

Рисунок строится по приложенному образцу.

Легочная вентиляция и ЧСС при степэргометрической

нагрузке 10,4 кгм/мин/кг и последующем восстановлении.



ЛВ

40

30

**20**

10

0

Схема для текста выводов

1. Используя рисунок, обсуждают динамику двух главных измеряемых показателей ЛВ и ЧСС. Констатируют наличие «устойчивого состояния» при работе по каждому из этих показателей в виде характерного «плато» кривой или, наоборот, постоянный рост показателей до конца работы. Отмечают, на какой минуте возникает устойчивое состояние по каждому из показателей. Отсутствие устойчивого состояния у спортсмена при столь умеренной нагрузке может, например, объясниться невысокой физической подготовленностью, растренированностью.
2. Обсуждают уровни величин ЛВ, ЧСС, ПО2, измеренных при нагрузке и АД, измеренному сразу после нее, как отражение его рабочего уровня. Каждую из этих величин сравнивают с ее максимальными значениями при напряженной работе, используя данные учебников. Констатируют, что, например, ПО2 с соответствующими ему уровнями ЧСС и ЛВ. В тренерской практике это позволит судить об уровне ПО2 лишь по ЧСС.
3. Исходя из субъективной оценки спортсменом своей возможности длительно поддерживать данную нагрузку, например, около часа или еще дольше оценивают данную мощность (10-12 кгм/мин/кг) , как умеренную. В случае очень низкой подготовленности спортсмена, восприятия им нагрузки как тяжелой, крутого роста кривых ЧСС и ЛВ на рисунке, высоких значений ЧСС (180 уд/мин и более) и особенно ЛВ (до 80 л/мин и более) мощность следует оценить как большую для данного испытуемого. Этот вывод (большая была или умеренная мощность) подтверждают величиной О2 долга, ничтонного при умеренной мощности и существенного (4-5 л и более) – при большой.
4. Констатируют, что величина КПД (обычно 18-22 %) достаточно высока и характерна для неутомительной работы при оптимальных соотношениях темпа и усилий на уровне средних нагрузок.

**Раздел №6. Функциональные резервы организма спортсмена.**

**Лабораторная работа №2. Оценка и определение показателя общей физической работоспособности при ЧСС 170 уд/мин (PWC170).**

Оценка и определение показателя общей физической работоспособности при ЧСС 170 уд/мин (PWC170).

Цель работы: 1. Определить для каждого человека мощность, развиваемую при ЧСС 170 уд/мин (PWC170) двумя способами:

а) классическим – по ЧСС при двух разных нагрузках;

б) упрощенным – по ЧСС при одной нагрузке и исходной ЧСС в состоянии покоя.

в) графическим

2. Сравнить величины PWC170, полученные обоими способами и объяснить их возможные различия. Оценить свою величину PWC170, сравнив ее с литературными данными.

Мощность, при которой ЧСС спортсмена устанавливается на уровне 170 уд/мин, характеризует его аэробную работоспособность. Она приближенно соответствует уровню ПАНО (порога включения анаэробного обмена). Расчет PWC170 основан на линейном росте ЧСС в зависимости от мощности до уровня 170 уд/мин.

При классическом определении PWC170 нужно подобрать для обследуемых две нагрузки – меньшую (N1) и большую(N2), соблюдая следующие условия:

а) N2 должна существенно превышать N1 (примерно вдвое);

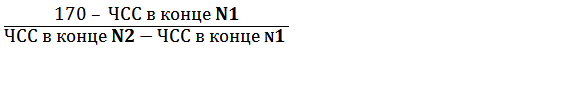
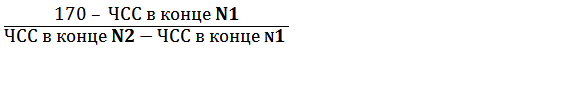
б) длительность нагрузок должна быть достаточной для установления «плато» по ЧСС (N1 – не менее 3-ех минут, N2 – не менее 4-ех минут);

в) для более точного расчета ЧСС при N2 не должна превышать 170 уд/мин, но и быть не менее 140-150 уд/мин.

Ход работы: Для выполнения расчетов используются индивидуальные таблицы лиц зрелого и пожилого возраста. Каждая таблица включает в себя комплекс различных физиологических показателей (в том числе ЧСС) в покое и при различных уровнях тестирующей нагрузки.

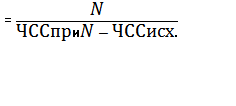
ЧСС(уд/мин) при тестировании на PWC170

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№спортсмена  ФИО | Исх. | При N1 –  7,8 кгм/мин/кг | При N2 –  13 кгм/мин/кг | PWC170  кгм/мин/кг |
| Минуты  тестирования | 0 | 1 2 3 | 4 5 6 7 |  |
| 1. Иванов И.И. | 60 | 90 96 102 | 138 142 148 152 | 17,16 |

PWC рассчитывается классическим способом по формуле: PWC170=N1+(N2-N1)х 

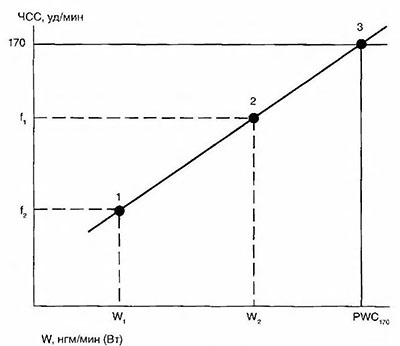
Получив ответ в удельных единицах – кгм/мин/кг веса, каждый студент, с учетом веса исследуемого человека, определяет общую величину PWC170 в кгм/мин.

Далее рассчитать PWC170 по упрощенной формуле:

PWC170= N/(ЧСС приN – ЧССисх) х (170 - ЧССисх)

В качестве N можно взять N2 и ЧСС при ней, используя данные настоящего тестирования.

Определение PWC170 графическим способом.



**Расчетно-графическая работа: «Сравнительная характеристика функциональной подготовленности двух спортсменов».**

Задачи: 1. Оценить особенности кардиореспираторных функций у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

2. Сравнить скорость врабатывания, уровни устойчивого состояния, восстановление у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

3. Рассчитать и сравнить показатели энергетического компонента (∑О2 запрос л., О2 запрос мин (л/мин), О2 долг л., Е – ккал., КПД %) у двух спортсменов при одинаковой нагрузке.

4. Сравнить величины PWC170 (кгм/мин, кгм/мин/кг) у двух спортсменов. Оценить полученные величины PWC170, сравнить их с литературными данными.

5. Дать сравнительную оценку функциональной подготовленности спортсменов по 1-4 задачам.

Организация и методы исследований.

1. Используются данные, полученные ранее при выполнении степэргометрической нагрузки в зоне умеренной мощности.
2. Рассчитываются и сравниваются показатели энергетического компонента: потребление кислорода, суммарный кислородный запрос, минутный кислородный запрос, кислородный долг, энергетическая стоимость работы, коэффициент полезного действия.
3. Рассчитывается общая физическая работоспособность при ЧСС 170 уд/мин (PWC170).

а) Классическим методом по формуле В.Л. Карпмана (данные в лабораторной работе №3).

б) а также по формуле В.Б. Балашова и М.М. Синайского

PWC170 = Nтест х 114/ ЧССприN - 56

где: Nтест – мощность тестирующей нагрузки;

ЧССпри N – ЧСС в конце тестирующей нагрузки;

114 и 56 – коэффициенты линейного уравнения.

1. Указывается фамилия и имя спортсмена, его возраст, вес, специализация, спортивная квалификация, стаж занятий спортом.
2. Выполняются два рисунка:

«ЧСС у двух спортсменов при одинаковой степэргометрической нагрузке и при последующем восстановлении» и «ЛВ у двух спортсменов при одинаковой степэргометрической нагрузке и при последующем восстановлении».

1. Описание сравнительных характеристик кардиореспираторных показателей у двух спортсменов выполняется по следующей схеме:

а) Сообщается вид испытания, его длительность и мощность.

б) Краткие данные о спортсменах с предварительным мнением об их общей физической подготовленности по спортивным результатам.

в) Особенности врабатывания и уровни устойчивого состояния каждого из спортсменов по ЧСС и ЛВ.

г) Особенности восстановления каждого из спортсменов по ЧСС и ЛВ.

7. Оцениваются и сравниваются расчетные показатели энергетического компонента спортсменов (∑О2 запрос л., О2 запрос мин (л/мин), О2 долг л., Е – ккал., КПД %).

8. Величина PWC170 спортсменов с описанием применявшихся расчетов (формула В.Л. Карпмана и В.Б. Балашова и М.М. Синайского), оценка этих величин по сравнению с литературными данными, мнение автора о реальности полученных величин.

9. Общий анализ функциональной подготовленности спортсменов. Совпадают ли физиологические данные с предварительными. Возможные причины расхождений.

**Тематика контрольных работ**

**по дисциплине «Физиология мышечной деятельности»**

Форма обучения - заочная

Студенту назначается тема контрольной работы согласно первой букве его фамилии.

**А, Б, В**

1. Развитие функций внешнего дыхания и газообмена при спортивной тренировке.
2. Физиологическое содержание и роль разминки.

**Г, Д, Е**

1. Период врабатывания в процессе спортивной деятельности.
2. Общая характеристика механизмов энергообеспечения спортивной деятельности.

**Ж, З, И**

1. Развитие функций кровообращения при спортивной тренировке.
2. Предстартовое состояние спортсмена и его регуляция.

**К, Л, М**

1. Период устойчивого состояния спортсмена.
2. Выявление функциональных резервов по показателям реакции на стандартные нагрузки.

**Н, О, П**

1. Аэробная производительность организма спортсмена.
2. Мобилизация функциональных резервов при выполнении предельных нагрузок.

**Р, С, Т**

1. Анаэробная производительность организма спортсмена.

2. Утомление при спортивной деятельности.

**У, Ф, Х**

1. Классификация и общая физиологическая характеристика циклических видов спорта.
2. Функциональные резервы организма спортсмена.

**Ц, Ч, Ш, Щ**

1. Физиологические механизмы развития быстроты движений.

2. Физиологические механизмы восстановительных процессов.

**Э, Ю, Я**

1. Физиологическая характеристика преимущественно силовых видов спорта.
2. Особенности восстановления при различных видах спорта.
   1. ***Рекомендации по оцениванию результатов достижения компетенций.***

***Экзамен по физиологии спорта***

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающие, последовательные и логически стройные изложения; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» - если студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствует существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод;

- оценка «удовлетворительно» - если студент имеет общие знание основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения;

- оценка «неудовлетворительно» - если студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

***Компьютерное тестирование***

Критерии оценки:

Студент допускается к экзамену, если было дано 50% или более правильных ответов.

***Тестирование в рамках семинарских заняитий***

Критерии оценки:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если было дано более 80% правильных ответов;
* оценка «хорошо» - если было дано 66-80% правильных ответов;
* оценка «удовлетворительно» - если было дано 50-65% правильных ответов;
* оценка «неудовлетворительно» - если было дано менее 50% правильных ответов.

***Лабораторные работы***

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент отвечает на вопросы по ходу практической работы, находит логические взаимосвязи между показателями, самостоятельно делает выводы, способен внести коррекции.

- оценка «не зачтено» - если протокол/графики выполнены неаккуратно или выполнены не полностью, если студент не ориентируется в физиологических показателях, делает существенные ошибки при ответе на вопросы по ходу практической работы

**Контрольные работы:**

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент обладает достаточно полным знанием материала, представленного в контрольной работе; его ответ представляет грамотное изложение соответствующего материала по существу; отсутствует существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; делает выводы;

- оценка «не зачтено» - если студент не знает значительную часть материала, представленного в контрольной работе; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

**результатЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** **«ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Соотнесенные профессиональные стандарты (обобщенная функция)** | **Трудовые функции (трудовые действия)** | **Знания/Умения /Опыт** | **Индикаторы достижения** |
| **ОПК-4** - Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся | **05.002 Т АФК**  **С-** Управление тренировочным процессом занимающихся в группах тренировочного этапа (этапа спортивной специализации) по виду адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D** - Управление тренировочным процессом занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, этапе высшего спортивного мастерства по виду адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **05.004 ИМ АФК**  В Организационно-методическое обеспечение реабилитационной (восстановительной) деятельности с применением средств физической культуры, спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научн-методического и антидопингового обеспечение спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/01.6**  Отбор занимающихся и оценка перспектив достижения занимающимися спортивных результатов  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства | ***Знает:***  методы оценки функционального состояния различных физиологических систем организма человека в процессе мышечной деятельности;  физиологические характеристики основных процессов жизнедеятельности человеческого организма в процессе мышечной деятельности;  ***Умеет:***  использовать методы измерения основных физиологических параметров в покое и при различных видах мышечной деятельности;  ***Имеет опыт:***  применения методов измерения основных физиологических параметров в покое и при различных видах мышечной деятельности. | Способен контролировать функциональное состояние занимающихся в покое и в ходе выполнения мышечной деятельности с использованием различных методов измерения основных физиологических параметров |
| **ОПК-12** Способен проводить исследования по определению эффективности различных сторон деятельности в сфере адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования. | **05.002 Т АФК**  **С-** Управление тренировочным процессом занимающихся в группах тренировочного этапа (этапа спортивной специализации) по виду адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **05.004 ИМ АФК**  В Организационно-методическое обеспечение реабилитационной (восстановительной) деятельности с применением средств физической культуры, спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья | **Т АФК**  **С/ 05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов | ***Знает:***  методики тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности;  ***Умеет:***  использовать методики тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности;  ***Имеет опыт:***  использования методик тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата в состоянии покоя и при различных видах мышечной деятельности. | Использует современные методы исследования функционального состояния организма занимающихся для оценки эффективности их мышечной деятельности |
| **ОПК-13**. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории  физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся | **05.002 Т АФК**  **С-** Управление тренировочным процессом занимающихся в группах тренировочного этапа (этапа спортивной специализации) по виду адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин) **D** - Управление тренировочным процессом занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, этапе высшего спортивного мастерства по виду адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин) **05.004 ИМ АФК**  **В -** Организационно-методическое обеспечение реабилитационной (восстановительной) деятельности с применением средств физической культуры, спортивной подготовки  С- Организация групповых и индивидуальных занятий по адаптивной физической культуре со спортсменами спортивной сборной команды Российской Федерации (субъекта Российской Федерации) по виду (спортивной дисциплине) адаптивного спорта (далее - спортивной сборной команды) | **Т АФК**  **С/05.6**  Подготовка занимающихся по основам медико-биологического, научно-методического и антидопингового обеспечения спортивной подготовки в виде адаптивного спорта (группе спортивных дисциплин)  **D/03.6**  Совершенствование специальных физических качеств и повышение функциональных возможностей организма в соответствии с индивидуальными планами подготовки занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства  **ИМ АФК**  **В/02.6**  Методическое сопровождение спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья по виду или спортивной дисциплине адаптивного спорта  **В/04.6**  Управление процессами методического обеспечения реабилитационной (восстановительной) деятельности с помощью средств физической культуры, спортивной подготовки инвалидов, лиц с ограниченными возможностями здоровья  **С/01.6**  Проведение занятий по адаптивной физической культуре, лечебной физической культуре и общей физической подготовке со спортсменами спортивной сборной команды  **С/02.6**  Сопровождение спортсменов спортивной сборной команды во время специального тренировочного и соревновательного процессов  **С/03.6**  Предупреждение травматизма и использования допинга среди спортсменов спортивной сборной команды | ***Знает:***  физиологические функции основных органов и систем человека при мышечной деятельности;  физиологические механизмы регуляции деятельности основных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе;  ***Умеет:***  использовать знания о физиологических функциях и механизмах их регуляции при планировании содержания занятий;  ***Имеет опыт:***  применения знания о физиологических функциях и механизмах их регуляции при планировании содержания занятий. | Осуществляет планирование, методическое сопровождение и контроль состояния лиц с ограниченными возможностями, занимающихся физической культурой и спортом на основе знания о функциях основных органов и систем и механизмах их регуляции в покое и при мышечной работе |