



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС  
В.А. Мельникова

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Профиль подготовки

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры  
Кафедра техносферной безопасности и природообустройства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-2: Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.</p>	<p>ПК-2.3: Использует закономерности жизнедеятельности организма человека при решении профессиональных задач.</p>	<p>Физиология человека</p>	<p><u>Знать:</u> основные анатомические и физиологические понятия и термины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфофункциональную организацию человека, особенности жизнедеятельности в различные периоды индивидуального развития;</li> <li>- основные механизмы регуляции функций биологических систем организма;</li> <li>- основные механизмы адаптации и защиты здорового организма при воздействии факторов внешней среды;</li> <li>- принципы взаимоотношений организма человека с внешней средой (сенсорные системы);</li> <li>- физиологические основы психической деятельности.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> суть конкретных реакций и их аналитические эффекты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нарушения основных функциональных показателей жизнедеятельности человека;</li> <li>- важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u> навыками измерений основных функциональных характеристик деятельности человека (пульс, артериальное давление).</p>

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Положительная оценка («зачтено») выставляется студенту, успешно выполнившему практические задания и получившему положительную оценку по результатам тестирования (пункт 3.1).

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины (Приложение № 1). Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Задание по теме предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из 3-5 предлагаемых вариантов ответа.

Оценка определяется количеством допущенных ошибок при выборе студентом варианта ответа. Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%;
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания по практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Целью практических занятий является формирование навыков измерений и оценок основных функциональных характеристик деятельности человека.

Оценка результатов выполнения задания по каждой практической работе производится при представлении студентом отчета по теме и на основании выводов и ответов студента на вопросы по тематике практического задания. Студент, самостоятельно

выполнивший задание и продемонстрировавший знания по теме получает по практическому заданию оценку «зачтено».

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный анализ	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ


Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	предоставленной информации	анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физиология человека» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства 21.04.2022 г. (протокол № 8).

Заведующий кафедрой



В.М.Минько

Приложение № 1

**Тестовые задания по дисциплине «Физиология человека»**

Вариант 1

Вопрос 1. В состав внутренней среды входят следующие жидкости:	
1. кровь, лимфа, межклеточная жидкость	3. плазма крови
2. изотонический раствор	4. пищеварительные соки
Вопрос 2. Гомеостаз – это:	
1. разрушение эритроцитов	3. образование тромба
2. соотношение плазмы крови и форменных элементов	4. постоянство показателей внутренней среды
Вопрос 3. Центром нервной системы называется:	
1. совокупность нервных клеток, расположенных в различных отделах ЦНС и обеспечивающих определенную физиологическую реакцию	3. возникновение господствующего очага возбуждения в ЦНС
2. ответная реакция организма на действие раздражителя с участием ЦНС	4. группа клеток, обеспечивающая поддержание гомеостаза в ЦНС
Вопрос 4. Безусловные рефлексы:	
1. требуют обучения	3. индивидуальные
2. изменчивые	4. видовые
Вопрос 5. Внутреннее торможение в коре возникает в результате	
1. действия посторонних раздражителей	3. уменьшения силы безусловного раздражителя
2. ослабления условного раздражителя	4. прекращения подкрепления безусловного раздражителя условным
Вопрос 6. Человек приспосабливается к видению предметов на разном расстоянии. Это явление называется:	
1. адаптацией	3. мобильностью
2. сенсibilизацией	4. аккомодацией
Вопрос 7. Сила сокращений сердца зависит от ...	
1. степени растяжения кровью сердца	3. частоты дыхания
2. силы сверхпорогового раздражителя	4. силы допорогового раздражителя
Вопрос 8. Нормальная ЧСС у взрослого человека в покое составляет ... в минуту	
1. 90 – 100	3. 40 – 50
2. 60 – 80	4. 100 – 120

Вопрос 9. Основной обмен – это интенсивность энергетических затрат:

1. при мышечной работе	3. в покое при стандартных условиях
2. при эмоциональном напряжении	4. при приеме пищи

Вопрос 10. Метод прямой калориметрии основан на определении

1. газового состава вдыхаемого воздуха	3. калорического эквивалента кислорода
2. дыхательного коэффициента	4. тепла, выделенного организмом

### Вариант 2

Вопрос 1. К функциям крови не относится:

1. трофическая	3. синтез гормонов
2. защитная	4. дыхательная

Вопрос 2. Количество крови в организме:

1. 6 – 8 % от веса тела	3. 8 – 10 литров
2. 1 – 2 % от веса тела	4. 1 – 2 литра

Вопрос 3. Основной признак торможения в ЦНС:

1. удлинение времени или отсутствие ответной реакции	3. распространение ответной реакции
2. усиление ответной реакции	4. цепной характер ответной реакции

Вопрос 4. В основе кратковременной памяти лежат

1. электрофизиологические процессы	3. структурные изменения в центральных синапсах
2. биохимические реакции синтеза новых молекул белка	4. гормональные влияния

Вопрос 5. Первая сигнальная система характеризует реакции человека на

1. смысловое значение слова	3. зашифрованную информацию (азбуку Морзе, глухонемых)
2. смысл печатного текста	4. реальные раздражители

Вопрос 6. К звуковоспринимающим элементам слухового анализатора относится

1. наружное ухо	3. Кортиев орган
2. слуховой проход	4. полукружные каналы

Вопрос 7. Нарушения возбудимости в сердце проявляются

1. блокадой	3. декомпенсацией
2. экстрасистолой	4. тахикардией



Вопрос 8. Функция сердца: ...	
1. депо крови	3. насос двойного действия
2. орган гемопоэза	4. орган экскреции

Вопрос 9. Раздражителем условных слюноотделительных рефлексов является	
1. вид и запах пищи	3. температура пищи
2. объем поступающей пищи	4. осмотическое давление пищи

Вопрос 10. Конечными продуктами гидролиза белков являются	
1. жирные кислоты	3. полипептиды
2. моносахара	4. аминокислоты

### Вариант 3

Вопрос 1. Основными органами депо крови являются:	
1. кости, связки	3. сердце, лимфатическая система
2. печень, кожа, селезенка	4. центральная нервная система

Вопрос 2. Снижение количества эритроцитов называется	
1. эритроцитоз	3. эритрон
2. эритропения	4. эритропоэтин

Вопрос 3. Периферическая нервная система – это:	
1. нервные волокна, ганглии, сплетения	3. ствол мозга
2. спинной мозг	4. промежуточный мозг

Вопрос 4. В основе биологических мотиваций лежит:	
1. стремление к знаниям	3. преданность религии
2. стремление к общению	4. сомато-висцеральная потребность

Вопрос 5. Условные рефлексы – они:	
1. врожденные	3. постоянные
2. видовые	4. индивидуальные

Вопрос 6. В среднем ухе располагаются:	
1. слуховые нервы	3. слуховые косточки
2. полукружные каналы	4. рецепторы слуха

Вопрос 7. Закон «Все или ничего» в сердце показывает:	
1. зависимость силы сокращения от силы раздражения	3. независимость силы сокращений от частоты раздражений
2. независимость силы сокращения от силы раздражения	4. зависимость между силой сокращений и длиной мышечных волокон

Вопрос 8. Указать на нарушение сократимости миокарда:

1. тахикардия	3. декомпенсация
2. синусовая аритмия	4. экстрасистолия

Вопрос 9. Вдох – это:

1. активный процесс поступления воздуха в легкие	3. пассивный процесс поступления воздуха в легкие
2. активный процесс поступления углекислого газа в легкие	4. активный процесс удаления углекислого газа из легких

Вопрос 10. Причиной диффузии газов из альвеолярного воздуха в кровь и обратно является:

1. разность парциального давления и напряжения между альвеолярным воздухом и кровью	3. активный транспорт O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub>
2. тесное прилегание альвеол и капилляров	4. изменение сродства Нв к O <sub>2</sub>

## Приложение № 2

### Типовые задания по темам практических занятий по дисциплине «Физиология человека»

#### Практическое занятие № 1 по теме «Высшая нервная деятельность. Изучение психических функций у человека»

Высшая нервная деятельность исследует физиологические механизмы поведения и психики с позиций рефлекторной теории в ее современном виде. Чем совершеннее нервная система в эволюционном ряду, тем более разнообразны формы адаптации организма к среде. Человек обладает чрезвычайно высокой приспособляемостью и изменчивостью поведения, что обусловлено максимальным развитием головного мозга, возникновением высшей формы отражения действительности, включающей все проявления психической деятельности: ощущение и восприятие, представление и мышление, внимание и память, чувства и воля. Все формы психической деятельности человека обусловлены множеством самых разнообразных биологических и социальных потребностей, которые возникают в процессе взаимодействия организма с окружающей средой.

Деятельность коры больших полушарий, обеспечивающая *поведение*, т. е. индивидуальное приспособление организма к изменяющимся условиям среды, И.П. Павлов назвал *высшей нервной деятельностью*. Физиологической основой высшей нервной деятельности являются индивидуально приобретенные рефлексы, т. е. условные, в отличие от врожденных, наследственно зафиксированных, безусловных рефлексов.

*Безусловные рефлексы* - это врожденные реакции, свойственные всем животным данного вида, непременно осуществляемые организмом в ответ на раздражение определенного рецептивного поля - рефлексогенной зоны данного рефлекса.

*Условные рефлексы* - это приобретенные в процессе индивидуальной жизни рефлекторные формы поведения, которые формируются на основе безусловных рефлексов при определенных условиях; при исчезновении этих условий происходит угасание (торможение) данных рефлексов и формирование новых. Поэтому условный рефлекс является высшей универсальной формой приспособления, взаимодействия организма со средой.

#### 1. Оценка психического состояния человека

Под психическим состоянием понимается картина психического функционирования в ограниченный промежуток времени. При исследовании психических состояний широко используется тест САН - «самочувствие, активность, настроение».

*Для работы необходимы:* бланки опросника, ручка.

**Проведение работы.** Испытуемый в процессе исследования самостоятельно оценивает свое состояние, определяя степень выраженности отдельных его признаков по семибалльной шкале. Перед началом исследования испытуемый получает следующую инструкцию: «Оцените свое психическое состояние в данный момент по каждому из признаков, указанных на бланке. Обведите кружком соответствующую цифру от 0 до 3 в левой или правой половине каждой строки в зависимости от выраженности признака». Обработка результатов проводится с помощью шаблонов-ключей для оценки конкретных психических состояний.

**Результаты работы и их оформление.** Результаты оформляются в виде протокола. Необходимо сравнить психическое состояние нескольких испытуемых.

## **2. Определение темперамента (опросник Айзенка)**

Автор двухфакторной модели личности Г. Айзенк в качестве показателей основных свойств личности использовал экстраверсию-интроверсию и нейротизм. В общем смысле *экстраверсия* - это направленность личности на окружающих людей и события, *интроверсия* - направленность личности на ее внутренний мир, а *нейротизм* - понятие, синонимичное тревожности, - проявляется как эмоциональная неустойчивость, напряженность, эмоциональная возбудимость, депрессивность.

**Для работы необходимы:** бланки опросника Айзенка, ответный лист, ручка.

Опросник содержит 57 вопросов, из которых 24 связаны со шкалой экстраверсии-интроверсии, еще 24 - со шкалой нейротизма, а остальные 9 входят в контрольную Л-шкалу (шкала лжи), предназначенную для оценки степени искренности испытуемого при ответах на вопросы.

**Проведение работы.** Перед началом исследования испытуемый получает следующую инструкцию: «Вам будет предложено ответить на ряд вопросов. Отвечайте только «да» или «нет» знаком плюс в соответствующей графе, не раздумывая, сразу же, так как важна первая реакция. Имеется в виду, что исследуются некоторые личностные, а не умственные особенности, так что правильных или неправильных вопросов здесь нет». Обработка результатов проводится с помощью ключей.

**Результаты работы и их оформление.** Результаты оформляются в виде протокола. Необходимо оценить уровневые характеристики показателей испытуемого, тип темперамента.

## **3. Определение устойчивости внимания по методу корректурной пробы**

Под вниманием понимают направленность и сосредоточенность психической деятельности на объект, имеющий определенную значимость для человека.

**Для работы необходимы:** текст для корректурной пробы, секундомер, ручка.

**Проведение работы.** Испытуемому предлагают на полученном бланке вычеркнуть буквы Е и С двумя разными способами, а букву Н обвести кружком. Экспериментатор запускает секундомер и через каждую минуту в течение 5 мин по команде экспериментатора испытуемый ставит вертикальную черту после последней просмотренной им буквы.

**Результаты работы и их оформление.** Необходимо определить по минутам количество просмотренных букв (n), число зачеркнутых букв (K), количество ошибок (P). Ошибки - это неправильно зачеркнутые буквы, не вычеркнутые Е и С или не обведенная кружком буква Н.

Вычислите показатели:

1) точности работы по следующей формуле:  $A = K/K(K+P)$

2) производительности работы по следующей формуле:  $E = nA$ .

Необходимо сравнить полученные показатели для первой и последней минут работы у одного испытуемого и у нескольких. Сделайте выводы о распределении их внимания во времени.

#### **4. Исследование распределения внимания**

Распределение внимания свидетельствует о возможности субъекта направлять и сосредоточивать внимание на нескольких независимых переменных одновременно.

**Для работы необходимы:** таблица с 25 квадратами, в которых в случайном порядке распределены цифры от 1 до 25, указка, секундомер.

**Проведение работы.** Испытуемый находит, называет и показывает указкой цифры от 1 до 25 в прямом порядке. Определяют время, затраченное им на эту операцию.

**Результаты работы и их оформление.** Занести в протокол опыта фамилии испытуемых, количество ошибок и время, затраченное каждым на нахождение 25 цифр. Сравнить полученные результаты, имея в виду, что среднее время для данной работы составляет 30-50 с.

#### **5. Определение устойчивости и переключения внимания**

Устойчивость внимания - это способность субъекта не отклоняться от направленности психической активности и сохранять сосредоточенность на объекте внимания. Произвольное внимание формируется при трудовой деятельности. Разные виды труда развивают различные свойства произвольного внимания. Так, оператор, следящий за появлением на экране определенной информации, обладает большой устойчивостью внимания; водитель автобуса должен уметь быстро переключать свое внимание с одного объекта на другой (дорога, салон автобуса, рычаги и пульт управления и т. п.).

**Для работы необходимы:** таблица с изображением перепутанных ломаных линий, секундомер.

**Проведение работы.** Испытуемый по команде экспериментатора в течение 3 мин, не пользуясь указкой или карандашом, а только с помощью глаз находит конец каждой линии и помечает ее соответствующим номером в правом столбике. Через 3 мин экспериментатор прерывает работу испытуемого и, проверив ее, оценивает степень устойчивости произвольного внимания по количеству правильно найденных за 3 мин концов линий.

**Результаты работы и их оформление.** Полученные данные занести в протокол. Сделать вывод об устойчивости и переключении внимания у разных испытуемых.

### 6. Исследование переключения внимания

Переключение внимания представляет собой перемещение его направленности и сосредоточенности с одного объекта на другой или с одного вида деятельности на другую.

**Для работы необходимы:** «черно-красные таблицы», состоящие из 49 квадратов. В квадратах в случайном порядке расположены черные цифры от 1 до 25 и красные - от 1 до 24, указка, секундомер.

**Проведение работы.** Испытуемому предлагают найти, показать указкой и назвать черные цифры в прямом порядке, а красные - в обратном. Фиксируют время реакций. Затем испытуемому предлагают показать в восходящей последовательности черные и красные цифры, дополняющие черные до 25 (например, черная цифра 1 и красная 24, черная цифра 2 и красная 23 и т. д.). Отмечают время реакции.

**Результаты работы и их оформление.** Полученные данные занести в протокол. Сделать вывод о переключении внимания у разных испытуемых.

### 7. Исследование запоминания

Запоминание — процесс, в результате которого происходит закрепление новой информации путем связывания ее с приобретенной ранее. Запоминание есть закономерный продукт действия субъекта с объектом.

**Для работы необходимы:** карточка с 40 не связанными между собой по смыслу простыми словами, состоящими из 4-6 букв, секундомер.

Для работы испытуемых составляются бланки по следующей схеме:

№ п/п	Опыт 1		Опыт 2		
	Слова	Ошибки	Символ	Слова	Ошибки
1					
...					

20					
----	--	--	--	--	--

**Проведение работы.** Экспериментатор произносит инструкцию к опыту 1: «Я прочту вам 20 слов, вы должны запомнить как можно больше из них. По моей команде вы должны будете вписать их в колонку «слова» бланка». Интервалы при чтении слов должны быть 3-5 с. Инструкция к опыту 2: «Я прочту вам 20 слов, в графе «символ» вы можете сделать рисунок (буквы, слова, цифры писать нельзя). Когда я закончу читать, вы перевернете лист, чтобы не видеть свои пометки. По моей команде «Пишите» вы опять перевернете лист и в графе «слова» напишите те слова, которые соответствуют вашему рисунку». Интервал при чтении должен составлять 10-12 с, от окончания зарисовок до воспроизведения - 5 мин, интервалы между опытами - 30 мин.

**Результаты работы и их оформление.** Вычислить коэффициент запоминания по формуле:  $K=(M/p) \times 100\%$ , где K - коэффициент запоминания; M- количество правильно воспроизведенных слов; p - количество предъявленных слов. Сделать вывод о различии непосредственного и опосредованного запоминания.

Практическое занятие № 2 по теме «Физиология сердечно-сосудистой системы»

### 1. Определение длительности сердечного цикла человека по пульсу

Длительность сердечного цикла у человека зависит от частоты сердечных сокращений. У здорового человека сердце сокращается ритмично, хотя существуют при этом так называемая дыхательная аритмия, которая связана с фазами дыхания.

У взрослого человека дыхательная аритмия появляется в результате нервного состояния, при сильном истощении или после перенесенного какого-либо заболевания в тяжелой форме. Процесс смены ритма работы сердца напрямую связан с дыхательной функцией, а потому его и назвали дыхательной аритмией.

Дыхательная аритмия выражается учащенным числом сокращений сердечной мышцы во время вдоха. При выдохе, наоборот, пульс человека замедляется. Как следствие – сердечные сокращения носят характер аритмии. Обычно спустя некоторый период приступы дыхательной аритмии самостоятельно исчезают.

Иногда это заболевание наблюдается у пациентов, недавно перенесших инфекционное заболевание или у людей, страдающих вегето-сосудистой дистонией. Часто аритмия дыхательных путей встречается у заядлых курильщиков.

Дыхательную аритмию можно выявить за счет определения пульса каждые 5 сек с последующим расчетом продолжительности сердечного цикла.

**Цель работы:** определить длительность сердечного цикла, учитывая пульс человека.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Проведение работы:** Нашупывают пульс лучевой артерии. Подсчитывают число пульсовых ударов за 5 с несколько раз в течение 3 минут. Число 5 делят на каждое найденное значение ЧСС, определяя тем самым продолжительность одного сердечного цикла. Рассчитывают среднюю продолжительность сердечного цикла в каждые 5 с подсчета. Затем определяют число пульсовых ударов за 1 минуту. Число 60 делят на найденное значение ЧСС и находят среднюю продолжительность сердечного цикла.

**Результаты работы и их оформление:** результаты измерений оформить в виде протокола и ответить на вопросы:

- Есть ли разница в продолжительности сердечного цикла при разных способах подсчета?
- Отличается ли частота пульса на правой и левой руке?
- Имеет ли место аритмия деятельности сердца и насколько при этом изменяется продолжительность сердечного цикла?
- Какое преимущество имеет методика определения длительности сердечного цикла путем дробного подсчета пульса (каждые 5 с) перед методикой подсчета в течение 1 минуты?

## **2.Определение систолического и минутного объемов крови**

Во время систолы сердца в аорту и легочной ствол выбрасывается определенное количество крови, которое называется ударным или систолическим объемом крови. Количество крови, выбрасываемое в течение 1 мин, называется минутным объемом крови.

Для определения систолического и минутного объема крови необходимо знать: диастолическое давление (ДД), пульсовое давление (ПД), частоту сердечных сокращений (ЧСС), возраст испытуемого.

**Цель работы:** на основании расчетного метода определить систолический и минутный объем крови.

**Для работы необходимы:** секундомер, тонометр

**Проведение работы.** Расчетный метод определения систолического и минутного объемов крови человека основан на использовании формул:



$CO=101+0,5ПД - 0,6ДД-0,6A$ , где CO - систолический объем (мл); ПД - пульсовое давление (мм.рт.ст.); ДД - диастолическое давление (мм.рт.ст.); А - возраст испытуемого (лет).

$МОК = CO \times ЧСС$ , где МОК - минутный объем крови (мл/мин); CO - систолический объем (мл); ЧСС - частота сердечных сокращений.

В состоянии покоя у испытуемого определяют артериальное давление и подсчитывают пульс за 1 мин. Через 1 – 2 мин. Испытуемый делает 10 глубоких и быстрых приседаний, после чего в течение 10 с посчитывают его пульс и определяют величину кровяного давления. Через 3-4 мин. Испытуемый совершает 20 приседаний и у него вновь подсчитывают пульс и определяют давление. Результаты фиксируют и выполняют расчеты CO, МОК в покое и после физической нагрузки.

**Результаты работы и их оформление.** Результаты расчетов оформить в виде протокола. В выводах объяснить полученные результаты.

### **3.Определение резервных возможностей сердца у человека**

Проба Руфье получила широкое распространение в спортивной физиологии для оценки резервных возможностей сердца у спортсмена.

**Цель работы:** оценить резервные возможности сердца человека.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Проведение работы.** Произвести подсчет пульса у человека за 15 с в состоянии покоя (р1). Затем испытуемый выполняет 30 приседаний за 1 мин. ЧСС измеряют в первые и последние 15 с минуты (р2, р3) после окончания нагрузки.

Показатель сердечной деятельности у человека определяют по формуле:

$ПДС = (4*(p1+p2+p3)-200)/10$ , где ПДС - показатель сердечной деятельности;

p1 - ЧСС в покое; p2 - ЧСС в первые 15 с минуты после нагрузки; p3 - ЧСС в последние 15 с минуты после нагрузки.

По результатам исследований производят оценку резервных возможностей сердца у испытуемого. Общая оценка пробы Руфье. Результаты оцениваются по величине индекса от 0 до15:

при ПДС от 0 до 3 отн.ед. - «Отлично» - хорошая работоспособность;

при ПДС от 3 до 6 отн.ед. - «Хорошо» - средняя работоспособность;

при ПДС от 7 до 9 отн.ед. - «Удовлетворительно» - удовлетворительная работоспособность;

при ПДС от 10 до 14 отн.ед. - «Плохо» - средняя сердечная недостаточность;

при ПДС 15 и выше – сильная сердечная недостаточность.

**Результаты работы и их оформление.** Результаты измерений и расчетов оформить в виде протокола. В выводах объяснить полученные результаты.

Практическое занятие № 3 по теме «Физиология обмена веществ и энергии»

### **Обмен веществ и энергии. Общие положения**

Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой – неотъемлемое свойство живой материи. Процесс обмена заключается в непрерывном усвоении (ассимиляции) питательных веществ, накоплении энергии в клетках и одновременном разрушении (диссимиляции) сложных органических веществ, из которых состоят клетки, высвобождении энергии и ее превращении. Энергия, высвобождающаяся при диссимиляции, обеспечивает все жизненные процессы организма (кровообращение, дыхание, мышечное сокращение и т. д.).

#### **1. Расчет основного обмена по таблицам**

Таблицы Гаррис-Бенедикта (прил. 1, 2) для расчета основного обмена составлены на основании математического анализа многочисленных измерений основного обмена веществ здоровых людей при помощи специальных аппаратов. При составлении таблиц учтены все факторы, влияющие на основной обмен (пол, возраст, вес, рост), поэтому вычисленные по таблицам и определяемые по приборам показатели основного обмена у здоровых людей очень близки по своему значению (в норме разница не должна превышать 10 %). При сопоставлении этих среднестатистических величин с результатами, полученными при исследовании рабочего обмена с помощью приборов, можно вычислить затраты энергии для выполнения той или иной нагрузки.

**Для работы необходимы:** ростомер, весы, таблицы для определения основного обмена.

**Проведение работы.** С помощью ростомера измеряют рост испытуемого и взвешивают его, чтобы определить массу. Если взвешивание производили в одежде, то полученный результат следует уменьшить на 5 кг для мужчин и на 3 кг для женщин. Далее используют таблицы.

Таблицы для определения основного обмена мужчин и женщин различны, так как у мужчин уровень основного обмена в среднем на 10 % выше, чем у женщин. Таблицами пользуются следующим образом. Например, если испытуемым является мужчина 25 лет, имеющий рост 168 см и массу 60 кг, то по таблице для определения основного обмена мужчин (часть А) находят рядом с величиной массы испытуемого число 892. В таблице

(часть Б) находят по горизонтали возраст (25 лет) и по вертикали рост (168 см). На пересечении граф возраста и роста расположено число 672. Сложив оба числа ( $892 + 672 = 1564$ ), получают среднестатистическую величину нормального основного обмена человека мужского пола данных возраста и массы 1564 ккал.

**Результаты работы и их оформление.** Полученные данные оформляются в виде протокола. Если испытуемый – мужчина, определяют по таблице основной обмен женщины того же роста, массы и возраста, и наоборот.

## 2. Расход энергии

Любая деятельность связана с расходом энергии.

**Суточный расход энергии** складывается из 1) основного обмена, 2) величины повышения обмена при приеме пищи и 3) величины повышения обмена при различной деятельности.

Энергетические траты организма выражаются в ккал.

Для определения расхода энергии применяются различные методы, в частности метод определения расхода энергии по газообмену. С его помощью определяют энергетические траты организма при различных условиях: в покое, во время производственной, бытовой и спортивной деятельности. Результаты этих наблюдений представлены в многочисленных таблицах, как правило, в виде суммарных данных, которые включают три величины: основной обмен, величину повышения обмена при приеме пищи и величину повышения обмена в результате работы. На использовании величин энерготрат, представленных в различных таблицах, основан так называемый хронометражно-табличный метод определения суточного расхода энергии. В отличие от других методов, он не требует никакой аппаратуры и может применяться в любых условиях.

**Для работы необходимы:** весы, таблицы для определения расхода энергии (включая основной обмен) при различных видах деятельности.

**Проведение работы:** порядок определения суточного расхода энергии с помощью хронометражно-табличного метода следующий:

- подготовить рабочую таблицу:

Рабочая таблица для определения суточного расхода энергии

Вид деятельности и	Время (от - до, ч. мин.)	Продолжительность (мин.)	Расход энергии в 1 мин. на 1 кг веса тела (ккал)	Вычисление расхода энергии (ккал на 1 кг веса тела)

- провести хронометраж дня и определить время выполнения различных видов деятельности;
- найти по таблице для каждого вида деятельности соответствующие данные энергетических трат, которые указываются как суммарная величина расхода энергии в ккал за 1 мин на 1 кг веса тела. Если в таблице тот или иной вид деятельности не указан, то следует пользоваться данными, относящимися к близкой по характеру деятельности;
- вычислить расход энергии при выполнении определенной деятельности за указанное время, для чего умножить величину энергетических трат при данном виде деятельности на время ее выполнения;
- определить величину, характеризующую суточный расход энергии на 1 кг веса тела, суммировав полученные данные расхода энергии при различных видах деятельности за сутки;
- вычислить суточный расход энергии, для чего величину суточного расхода энергии на 1 кг веса тела умножить на вес тела и к полученной величине прибавить 15% с целью покрытия неучтенных энергозатрат.

**Результаты работы и их оформление.** Полученные данные оформляются в виде протокола с соответствующими выводами.

#### Практическое занятие № 4 по теме «Исследование физического развития»

**Цель работы:** Овладение методикой проведения антропометрических исследований по методу индексов.

**Задачи работы:** Оценить физическое развитие по методу индексов.

**Физическое развитие** – процесс становления, формирования и последующего изменения форм и функций организма человека под воздействием физической нагрузки и условий повседневной жизни.

О физическом развитии человека судят по размерам и форме его тела, развитию мускулатуры, функциональным возможностям дыхания и кровообращения, по показателям физической работоспособности.

**Основными показателями физического развития являются:**

1. Показатели телосложения: рост, вес, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жировоголожения и т.д. Эти показатели характеризуют, прежде всего, биологические формы (морфологию) человека.
2. Показатели развития физических качеств человека: силы, скоростных способностей, выносливости, гибкости, координационных способностей. Эти показатели в большей мере отражают функции мышечной системы человека.
3. Показатели здоровья, отражающие морфологические и функциональные изменения физиологических систем организма человека. Решающее значение на здоровье человека оказывает функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем, органов пищеварения и выделения, механизмов терморегуляции и др.

**Для работы необходимы:** весы, сантиметровая лента, ростомер, статистические таблицы по физиологическим показателям.

**Проведение работы:** Метод антропометрических индексов позволяет периодически делать ориентировочные оценки изменений пропорциональности физического развития. Необходимо измерить рост, вес, объем груди испытуемого и выполнить расчеты следующих показателей:

- весо-ростовой индекс Кетле или показатель упитанности;
- росто-весовой показатель или индекс Брока;
- масса тела по формуле Бернгарда;
- прогнозирование роста и оценка темпа роста;
- коэффициент пропорциональности;
- индекс Эрисмана (индекс пропорциональности развития грудной клетки);
- показатель крепости телосложения (индекс Пинье).

**Результаты работы и их оформление:** результаты оформляются в виде протокола с выводом об уровне физического развития: низкий, средний, высокий, так же выше среднего и ниже среднего.