

Министерство спорта Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт  
физической культуры»  
(ФГБУ СПбНИИФК)

ПРИНЯТА  
Ученым советом  
ФГБУ СПбНИИФК  
Протокол № 8 от «26» октября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБУ СПбНИИФК  
*С.А. Воробьев*  
С.А. Воробьев  
«26» октября 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ  
Б1.В.ДВ.2-1 «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы подготовки научно-педагогических кадров высшей  
квалификации

06.06.01 – Биологические науки  
Направленность (профиль) – биохимия

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень): «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Разработчик программы:  
Канд.мед.наук, доцент  
Голуб Я.В.

## I. Цели и задачи дисциплины

**Цель** подготовки аспиранта по специальности «Функциональная диагностика» - подготовить специалиста по функциональной диагностике сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы, центральной и периферической нервной системы, мышечной системы, ознакомить слушателей с современными методическими подходами проведения функциональной диагностики населения, в том числе, людей, занимающихся физической культурой и спортом, различного уровня подготовленности (вплоть до членов сборных команд России) в лабораторных и полевых условиях (в покое и при выполнении мышечных нагрузок).

### **Задачи:**

1. Получение теоретических знаний и совершенствование практических навыков в соответствии с программой «Функциональная диагностика».

2. Отработка навыков индивидуального подхода к обследуемому на основе интеграции знаний и умений, полученных по всей программе обучения в аспирантуре.

3. Освоение новых современных методов диагностики (сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и мышечной системы), необходимых в самостоятельной работе специалиста, работающего со спортсменами и лицами, занимающимися физической культурой и спортом.

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин.

## II. Требования к освоению содержания дисциплины

Методы функциональной диагностики существенно дополняют рекомендации лицу, занимающемуся физической культурой либо спортсмену.

В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие **компетенции:**

ОПК-1 – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПК-1 – способностью и готовностью применять современные методы оценки работоспособности, функционального состояния основных систем обеспечения деятельности и физических качеств человека в лабораторных и полевых условиях

ПК-2 – способностью и готовностью использовать знания биологических закономерностей развития и функционирования организма человека в единстве с окружающей средой для оценки резервных возможностей и адаптации к условиям деятельности в соответствии в половозрастными особенностями

В результате освоения дисциплины «Функциональная диагностика» аспирант должен:

**Знать:**

- функциональные методы исследования: - электрокардиоинтервалографию в покое и ее изменения после воздействия физической нагрузки;
- принципы проведения ритмокардиографического исследования, интерпретацию результатов;
- методику проведения исследование функции внешнего дыхания;
- методику проведения спирометрии;
- методику проведения электроэнцефалографии, рутинной и с функциональными пробами;
- методику тестирования нервно-мышечной передачи;
- принцип работы электромиографа, методику проведения электромиографических методов исследования;
- методы исследования центральной и периферической гемодинамики (реография);
- методологию организации и проведения функциональной диагностики на различных этапах подготовки с учетом специфики избранного вида спорта и общих задач, стоящих перед функциональной диагностикой;

**Уметь:**

- правильно сформулировать задачи по оценке функционального состояния спортсмена;
- получить исчерпывающую информацию о необходимых методах обследования сердечно-сосудистой, дыхательной системы, центральной и периферической нервной системы, мышечной системы;
- определить необходимость дополнительных специальных методов исследования;
- на основании полученных данных обследования составить по ним заключение, провести дифференциальную диагностику, дать заключение;

**Владеть:**

- методикой проведения ритмокардиоинтервалографии, в том числе с нагрузочными пробами (с физической нагрузкой);
- провести велоэргометрию;
- методикой проведения исследования функции внешнего дыхания (спирометрия);
- методикой проведения электромиографии;
- оценивать полученные результаты;
- навыками аналитической работы с информацией по функциональному состоянию и на основе установленных лимитирующих факторов предлагать направления их устранения.

### III. Основное содержание дисциплины

Программа «Функциональная диагностика» предназначена для аспирантов и соискателей по направлению 06.06.01 – биологические науки. Рабочая программа составлена в соответствии с учебным планом

и предназначена для аспирантов и соискателей по направленности – биохимия. Содержит тематику лекций, практических занятий, состоятельной подготовки аспирантов.

**Тема № 1 Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики.** Противопоказания и показания. Методика проведения функциональной диагностики. Прибор для оценки ВСР. Велоэргометр, эргоспирометр. Прибор регистрации КГР. Электромиограф. Электроэнцефалограф. Реограф.

**Тема № 2 Функциональная проба, основанная на электрокардиографической диагностике.** Нагрузочное тестирование на велоэргометре под контролем ЭКГ. Тредмил-тест.

**Тема № 3 Физиология и функциональная диагностика системы дыхания.** Спирометрия. Современная спирографическая аппаратура. Исследование вентиляционной функции легких. Спироанализатор

**Тема № 4 Анализ и оценка функционального состояния центральной и периферической нервной системы.** ЭЭГ с нагрузочными пробами. Электромиография. Методика проведения ЭЭГ, ЭМГ

**Тема № 5 Физиология и функциональная диагностика центральной и периферической гемодинамики (реография).** Методика проведения реографии

**Тема № 6 Функциональная диагностика в спорте.** Задачи функционального контроля в спорте. Принципы организации функционально-диагностического обследования спортсменов высокой квалификации и ближайшего резерва. Особенности проведения функционально-диагностических обследований в зависимости от специфики вида спорта (мышечной деятельности).

№	Тематика	Виды учебной нагрузки	
		Лекции, час.	Семинарские занятия, час.
1.	Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики.	1	2
2.	Функциональная проба, основанная на электрокардиографической диагностике (тредмил-тест).	1	2
3.	Физиология и функциональная диагностика системы дыхания.	1	2
4.	Анализ и оценка функционального состояния центральной и периферической нервной системы.	1	2
5.	Физиология и функциональная диагностика центральной и периферической гемодинамики (реография).	1	2
6.	Функциональная диагностика в спорте.	1	2

Программой учебной дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	12
Лабораторные работы (ЛР)	
<b>Самостоятельная работа аспиранта (СРА) (всего)</b>	90
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины составляет: 108 часов (3 З.Е.)

#### **IV. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Настоящая дисциплина предусмотрена для изучения в аспирантуре в качестве дисциплины по выбору вариативной части программы.

#### **V. Материально-технические условия реализации программы**

Условия проведения лекций и практических занятий, об используемом оборудовании и информационных технологиях.

##### **а) Материально-техническое обеспечение:**

- компьютер;
- проектор;
- телевизор плазменный;
- измеритель артериального давления и частоты пульса OMRON M2 Basic;
- аппаратура для проведения эргоспирометрии при нагрузке на велоэргометре или беговой дорожке;
- комплекс КМ-АР-01-«Диамант»;
- компьютерный электрокардиограф «Поли-Спектр-8/Е»;

##### **б) Программное обеспечение:**

- Операционная система Microsoft Windows
- Антивирус Kaspersky Security Center 10
- браузер Mozilla Firefox
- офисный пакет Microsoft Office 2016

#### **VI. Оценочные средства для аттестации аспиранта**

По итогам прослушанного курса оценивается качество освоения содержания учебной дисциплины на основе сдачи зачета.

##### **Критерии оценки знаний на зачете:**

Оценка «зачтено» ставится, если аспирант дал развернутый, логически стройный ответ на основные и дополнительные вопросы, показал умение оперировать понятийно-категориальным аппаратом и анализировать

проблемные ситуации, показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины; твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его; показал знание дополнительной литературы.

Оценка «не зачтено» ставится, если аспирант показал отрывочные не систематизированные знания, не смог самостоятельно подготовить и выстроить ответ на основные вопросы и ответить на дополнительные вопросы, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины. Оценка «не зачтено» выставляется также в том случае, если аспирант отказался отвечать, или содержание его ответа не соответствует предъявляемым вопросам.

### **Вопросы к зачету:**

1. Какие характеристики физической нагрузки определяют тренировочный эффект.
2. Отставленный и кумулятивный тренировочный эффект.
3. В чем заключается физиологический смысл стадии реадaptации?
4. Какие системы наиболее значимы для осуществления функционального контроля в спорте?
5. Основные показатели для тестирования в спорте.
6. Основные методы пульсометрии.
7. Функциональные пробы при проведении пульсометрии.
8. В чем заключается метод эргометрии?
9. Гарвардский степ-тест, методика выполнения.
10. В чем заключается метод определения физической работоспособности по тесту PWC-170?
11. Порядок выполнения теста PWC-170 и критерии оценки результатов.
12. Методы определения максимального потребления кислорода. Номограмма Астранда. Эргоспирометрия.
13. Что такое метод кардиоинтервалографии? В чем его физиологический смысл? Какие показатели рассчитываются при анализе ритмограммы?
14. Особенности показателей КИГ при спортивной тренировке, их трактовка и практическое значение.
15. Определение ЭМГ. Область применения.
16. Структурная организация нервно-мышечной системы. Строение скелетного мышечного волокна. Структура саркомера. Сократительные и регуляторные белки.
17. Механизмы мышечного сокращения. Понятие двигательной единицы. Типы ДЕ.
18. Классификация и задачи ЭМГ.
19. Принцип метода стабиллографии.
20. Функциональные пробы, используемые в стабиллографии.
21. Области и задачи применения стабиллографии в спорте.

## VII. Учебно-методическое обеспечение программы

Рекомендуемая литература:

### Основная литература:

1. Попов, Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.В. Попов, А.А. Грушин, О.Л. Виноградова. - М.: Советский спорт, 2014. - 78 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69835>

2. Верхошанский, Ю.В. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость. [Электронный ресурс]: учеб. пособие - М.: Советский спорт, 2014. - 80 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69819>

3. Кошкарев, Л.Т. Спортивная метрология. Основы статистики, измерений, комплексного контроля в тренировочном процессе спортсменов [Электронный ресурс]: учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 49.03.01. «Физическая культура». / Л. Т. Кошкарев; Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации; Великолукская государственная академия физической культуры и спорта. - Великие Луки: [б. и.], 2014. - Режим доступа: <http://megaprolib.net/ProtectedView0101/Book/ViewBook/19132>

### Дополнительная литература:

1. Губа, В.П. Теория и методика современных спортивных исследований: монография. [Электронный ресурс]: моногр. / В.П. Губа, В.В. Маринич. - М. Спорт, 2016. - 232 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97463>

2. Биленко, А.Г. Практикум по спортивной метрологии [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. Г. Биленко, Л. П. Говорков, Л. Л. Ципин; С.-Петерб. гос. ун-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. - СПб: [Изд-во СПбГУФК им. П. Ф. Лесгафта], 2006. - Режим доступа: <http://megaprolib.net/ProtectedView0101/Book/ViewBook/6967>

3. Коренберг, В.Б. Лекции по спортивной метрологии. Основы статистики. Лекция 3: Статистические совокупности и выборочный метод. Лекция 4: Корреляционный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Б. Коренберг. - Малаховка: [б. и.], 2000. - Режим доступа: <http://megaprolib.net/ProtectedView0101/Book/ViewBook/4992>

4. Тренировочный процесс в паралимпийских скоростно-силовых дисциплинах легкой атлетики: методические рекомендации / И.Н. Ворошин, Е.А. Киселева, Т.В. Красноперова. – Санкт-Петербург: ФГБУ СПбНИИФК, 2018. – 24 с.

5. Методика проведения мониторинговых исследований координационной структуры двигательной деятельности лиц школьного

возраста с сенсорными и ментальными нарушениями: методические рекомендации / Т.В. Красноперова, И.Н. Ворошин, Е.А. Киселева. – Санкт-Петербург: ФГБУ СПбНИИФК, 2016. – 20 с.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Библиотека Академии наук: [информационно-аналитический ресурс]. – М., [200 -]. – Режим доступа: <http://www.rasl.ru>
2. The Journal of Sports Science and Medicine (Спортивная наука и медицина). Режим доступа: <http://www.jssm.org>
3. Журнал Адаптивная физическая культура. Режим доступа. – <http://www.afkonline.ru>
4. Единая мультидисциплинарная реферативная база данных оценки частоты цитирования Scopus. Режим доступа: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
5. Реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of science. – Режим доступа: <http://wokinfo.com>
6. Американская национальная библиотека медицины и здоровья (PubMed). Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
7. Научная электронная библиотека E-Library: [информационно-аналитический ресурс]. – М., [200 -]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки: [полнотекстовая база данных]. – М., [2003-]. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
10. Электронный каталог Российской национальной библиотеки. Режим доступа: <http://www.nlr.ru>



### Лист согласования и внесения изменений.

Программа «Функциональная диагностика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, обсуждена на заседании Ученого Совета ФГБУ СПбНИИФК (Протокол № 8 от 26 октября 2016 г.).

Разработчик:

Голуб Я.В., канд.мед.наук, доцент

Согласовано:



Бадрак К.А., канд.пед.наук  
зав.сектором ПНПКПиПК



Гольберг Н.Д., канд.биол.наук, доцент  
руководитель направления подготовки  
06.06.01 – биологические науки.

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

- 1) V. Мат-тех. усл. реализ. программ - программное обеспечение
- 2) VII. Эк-метод. обесп. программ - рекомендуемая лит-ра.

Дополнения (изменения) внес:

 / Голуб Я.В. /

Утверждено на заседании Ученого Совета ФГБУ СПбНИИФК

(Протокол № 8 от «25» 10 2017 г.).

Согласовано:



Бадрак К.А., канд.пед.наук  
зав.сектором ПНПКПиПК




Гольберг Н.Д., канд.биол.наук, доцент  
руководитель направления подготовки  
06.06.01 – биологические науки.

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

- 1) V. Мат-тех. усл. реализ. программ - программное обеспечение
- 2) VII. Эк-метод. обесп. программ - рекомендуемая лит-ра.

Дополнения (изменения) внес:

 / Голуб Я.В. /

Утверждено на заседании Ученого Совета ФГБУ СПбНИИФК

(Протокол № 10 от «24» 10 2018 г.).

Согласовано:



Бадрак К.А., канд.пед.наук  
зав.сектором ПНПКПиПК



Гольберг Н.Д., канд.биол.наук, доцент  
руководитель направления подготовки  
06.06.01 – биологические науки.