

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  
*В.А. Воробьев*  
С.А. Воробьев  
«26» октября 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ  
Б1.В.ДВ.2-2 «ГЕНЕТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ»**  
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. биол. наук  
Гольберг Н.Д.

Санкт-Петербург  
2016 год

## I. Цели и задачи дисциплины

**Цель** подготовки аспиранта по специальности «Генетика физической активности» - формирование компетенций, обеспечивающих готовность аспирантов успешно сдать кандидатский экзамен по дисциплине «Биохимия», ознакомить слушателей с современными методическими подходами проведения генетических исследований, 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 «Генетика физической активности».
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 генетической диагностики, необходимых в самостоятельной работе специалиста, работающего со спортсменами и лицами, занимающимися физической культурой и спортом.

Дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору.

## II. Требования к освоению содержания дисциплины

Рабочая программа дисциплины Генетика физической активности разработана для углубления знаний аспирантов в избранной ими научной проблеме и составлена на основании учебного плана подготовки аспирантов в ФГБУ СПБНИИФК по основной профессиональной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура). Методы генетической диагностики существенно дополняют рекомендации лицу, занимающемуся физической культурой либо спортсмену. Поэтому для успешного освоения данной дисциплины аспиранты должны иметь базовый уровень знаний физиологии.

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

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 с половозрастными особенностями

В результате освоения дисциплины «Генетика физической активности» аспирант должен:

**Знать:**

- функции базового питания спортсменов, его значение для совершенствования метаболических основ спортивной работоспособности;
- методологию организации и проведения функциональной диагностики на различных этапах подготовки с учетом специфики избранного вида спорта и общих задач, стоящих перед функциональной диагностикой;

**Уметь:**

- научно разрабатывать и обосновывать подходы к реализации современных инновационных медико-биологических технологий;
- на основании полученных данных обследования составить по ним заключение, провести дифференциальную диагностику, дать заключение;
- систематизировать, обобщать отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательской деятельности в спортивной деятельности и деятельности, связанной с повышенной физической активностью, готовность к его распространению.

**Владеть:**

- навыками разработки и реализации методики, технологии и приемов медико-генетического тестирования в спортивной подготовке;
- 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 «Генетика физической активности» 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. Биохимические основы генетики физической активности.**

Основные этапы развития генетики. Методы изучения генетики человека. Строение и функции белка. Нуклеиновые кислоты (сравнительная характеристика ДНК и РНК). Генетический код и его свойства. Биосинтез белка: транскрипция, трансляция. Мутагены и мутагенез. Классификация мутаций на хромосомном уровне.

**Тема 2. Становление новой научной дисциплины – генетики физической активности: история, цели, задачи.**

Спортивная генетика в догеномный период. Спортивная генетика в постгеномный период. Предмет и задачи спортивной генетики. Основные определения и понятия. Хромосомный уровень организации наследственного материала.

**Тема 3. Методы изучения генетики физической активности, перспективы развития направления.**

Работа с биологическим материалом (забор и хранение, выделение ДНК). Полимеразно-цепная реакция. Рестрикционный анализ. Полимеразно-цепная реакция в реальном времени.

**Тема 4. От генотипа к фенотипу – вклад генетических особенностей в формирование спортивного фенотипа.**

Уровни организации наследственного материала. Ген - материальная единица наследственности, его характерные свойства. Сенситивные и критические периоды для качества быстроты, силы, ловкости, выносливости. Закономерности наследования признаков. Наследственная обусловленность морфологических, функциональных и психологических признаков.

**Тема 5. Генетические особенности человека и тренировка выносливости.**

Понятие о генетических маркерах физических качеств. Хромосомные маркеры. Гормональные маркеры и спорт. Состав мышечных волокон как генетический маркер и спортивная ориентация. Полиморфизмы генов, ассоциированные с тренируемостью выносливости.

**Тема 6. Генетические особенности человека и тренировка силы/скорости.**

Спортивные фенотипы и их классификация. Наследственная предрасположенность в наследовании признаков. Генетический контроль физических качеств быстроты, гибкости, мышечной силы, выносливости. Полиморфизмы генов, ассоциированные с тренируемостью

быстроты и силы Факторы, влияющие на проявление физических качеств. Антропометрические характеристики и перспективность спортсмена, его спортивная ориентация.

**Тема 7. Методические особенности проведения молекулярно-генетического анализа.**

Проблема стабильности генетического материала. Методы забора биологического материала у спортсменов. Методы анализа полиморфизмов генов, значимых в условиях спортивной деятельности и адаптации к физическим нагрузкам.

№	Тематика	Виды учебной нагрузки	
		Лекции, час.	Семинарские занятия, час.
1.	Биохимические основы генетики физической активности.	1	2
2.	Становление новой научной дисциплины – генетики физической активности: история, цели, задачи	1	2
3.	Методы изучения генетики физической активности, перспективы развития направления	1	2
4.	От генотипа к фенотипу – вклад генетических особенностей в формирование спортивного фенотипа	1	2
5.	Генетические особенности человека и тренировка выносливости	1	1

6.	Генетические особенности человека и тренировка силы/скорости	1	1
7.	Методические особенности проведения молекулярно-генетического анализа	-	2

Программой учебной дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	12
Лабораторные работы (ЛР)	
<b>Самостоятельная работа (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;
- многоканальный амплификатор «Герцик»;
- камера для вертикального электрофореза на 2 геля.

##### **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. Основные этапы развития генетики. Методы изучения генетики человека (цитогенетический, генеалогический, близнецовый, биохимический).
2. Строение и функции белка. Модель структуры молекулы ДНК Д. Уотсона, Ф. Крика.
3. Нуклеиновые кислоты (сравнительная характеристика ДНК и РНК). Генетический код и его свойства.
4. Биосинтез белка: транскрипция, трансляция.
5. Закономерности наследования признаков.
6. Множественный аллелизм. Взаимодействие генов (аллельные, неаллельные). Классификация изменчивости.
7. Мутагены и мутагенез. Классификация мутаций на хромосомном уровне. Предмет и задачи спортивной генетики. Основные определения и понятия.
8. Уровни организации наследственного материала. Ген - материальная единица наследственности, его характерные свойства. Последовательность переноса информации от гена к признаку.
9. Признаки (спортивные фенотипы) и их классификация. Наследственная предрасположенность в наследовании признаков.
10. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Хромосома, аллели, локус, гетеро- и гомологичные хромосомы. Кариотип. Гомозиготное и гетерозиготное состояния.
11. Закономерности наследования признаков. Законы Г. Менделя.
12. Взаимодействие генов. Виды взаимодействия на уровне одной аллельной пары и неаллельных генов. Взаимодействие аллельных генов: неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. Общее представление о взаимодействии неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

13. Наследственные влияния на морфофункциональные показатели организма. Наследственная обусловленность морфологических, функциональных и психологических признаков.

14. Генетический контроль физических качеств быстроты, гибкости, мышечной силы, выносливости. Факторы, влияющие на проявление физических качеств.

15. Сенситивные и критические периоды для качества быстроты, силы, ловкости, выносливости.

16. Роль семейной наследственности (спортивные семьи).

17. Антропогенетика. Соматотип. Антропометрические характеристики и перспективность спортсмена, его спортивная ориентация.

18. Генетические маркеры спортивных задатков. Хромосомные маркеры.

19. Генетические маркеры спортивных задатков. Гормональные маркеры и спорт.

20. Генетические маркеры спортивных задатков. Состав мышечных волокон как генетический маркер и спортивная ориентация.

## **VII. Учебно-методическое обеспечение программы.**

Рекомендуемая литература:

### **Основная литература:**

1. Кьергаард, А.В. Основы спортивной генетики [Электронный ресурс]: учебное пособие по направлению 49.03.01 "Физическая культура" / А.В. Кьергаард; М-во спорта Рос. Федерации; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2017. - Режим доступа: <http://megaprolib.net/ProtectedView0101/Book/ViewBook/23289>

2. Михайлов, С.С. Биохимия двигательной деятельности [Электронный ресурс]: учебник / С.С. Михайлов. - Москва: 2016. - 296 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97473>

3. Кулиненко, О.С. Фармакология спорта в таблицах и схемах [Электронный ресурс] / О.С. Кулиненко. - Москва: 2015. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97444>

### **Дополнительная литература:**

1. Программы спортивного питания в эргогенном обеспечении подготовки спортсменов: методич. пособие. [Электронный ресурс] - М.: Советский спорт, 2012. - 60 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69822>

2. Гольберг Н.Д. Современная стратегия спортивного питания: методические рекомендации. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2018. – 36 с.

3. 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 «Генетика физической активности» 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:

Гольберг Н.Д., канд.биол.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. Уз.-метод. обеспет. программ - рекомендательная лит.-ра.

Дополнения (изменения) внес:





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. Уз.-метод. обеспет. программ - рекомендательная лит.-ра.

Дополнения (изменения) внес:





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.