

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО "Новосибирский национальный  
исследовательский государственный университет"**

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЕН НГУ, профессор

\_\_\_\_\_ Резников В.А.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

**Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций**

Модульная программа лекционного курса  
и самостоятельной работы студентов

020400 Биология (бакалавриат)  
4 курс, 7 семестр

Учебно-методический комплекс

Новосибирск 2014

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов IV курса факультета естественных наук, направление подготовки 020400 «Биология (бакалавриат)». В состав пособия включены: программа курса лекций, структура курса примеры вопросов к экзамену.

Составители:

д.б.н. Маркель А.Л., к.б.н. Бабина А.В.

© Новосибирский государственный  
университет, 2014

## Оглавление

Аннотация рабочей программы.....	4
1. Цели освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций»	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
Программа курса лекций.....	8
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего и промежуточного контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины .....	10
Перечень вопросов для подготовки к экзамену .....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. ....	12
Список основной литературы.....	12
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12

## Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций» относится к вариативной части профессионального цикла ООП, раздел профильные дисциплины по выбору по направлению «020400 БИОЛОГИЯ» (квалификация (степень) бакалавр). Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" (НГУ) кафедрой физиологии.

Физиологическая генетика является оригинальным лекционным курсом. Его основной целью является наполнение содержанием общих представлений о генетико-физиологических и эндокринных механизмах на основе интеграции генетических, молекулярно-биологических данных поведенческих и физиологических реакций организма. В последние годы публикуется значительное количество работ, проведенных с применением комплексного подхода к изучению этой проблемы. Сведения рассредоточены по научным журналам разного профиля. Вместе с тем, развитие теоретических и прикладных аспектов современной биологии нуждается в обобщенном рассмотрении генетических, молекулярных, физиологических и популяционно-генетических процессов как единой основы гомеостаза организма и динамики природных популяций животных.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-3, ОК-4; профессиональных компетенций: ПК-3, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, контрольные работы, консультации, подготовка и сдача экзамена, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

### 1.4. Формы контроля.

Текущий контроль. В течение семестра в ходе лекций проводится беглый опрос, позволяющий оценить степень усвоения материала и необходимость дополнительного разъяснения разделов, вызвавших затруднение у студентов.

Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен устный экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы. Всего 72 академических часа. Программой дисциплины предусмотрены 30 часов лекционных, 10 часов прохождения контрольных точек в течение семестра (контрольные работы и экзамен), а также 32 часа самостоятельной работы студентов.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций» предназначена для наполнения содержанием общих представлений о генетико-физиологических и эндокринных механизмах на основе интеграции генетических, молекулярно-биологических данных поведенческих и физиологических реакций организма.

Основной целью освоения дисциплины является знакомство студентов с мультидисциплинарными исследованиями, которые направлены на понимание генетических и, как следствие, физиологических механизмов функционирования как отдельной особи, так и вида в целом.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- а) изучение генетики поведения;
- б) изучение физиологии высшей нервной деятельности в свете представлений о генетической детерминации поведения;
- в) изучение молекулярно-генетических основ функций нервной и эндокринной систем;
- г) рассмотреть физиологическую генетику в приложении к проблемам медицинской физиологии и медицинской генетики.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций» относится к вариативной части профессионального цикла ООП, раздел профильные дисциплины по выбору по направлению подготовки «020400 БИОЛОГИЯ», уровень подготовки – «бакалавр».

Дисциплина «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Физиология человека и животных
- Основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК);
- Анатомия;
- Цитология;
- Гистология;
- Генетика;
- Молекулярная биология
- Общая физиология и физиология высшей нервной деятельности (клеточные механизмы регуляции поведения, гормональный и нервный контроль, современные методы изучения поведения);
- Биохимия (строение и свойства ферментов, рецепторов, метаболизм медиаторов);
- Молекулярная биология (строение и свойства молекулы ДНК, мутации, современные методы изучения структуры и экспрессии генов);

Результаты освоения дисциплины «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Современные технологии в изучении активности мозга;
- Психонейроиммунология;
- Физиология сенсорных систем;
- Молекулярные основы регуляции поведения;
- Молекулярные основы эндокринологии.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций»**

#### **общекультурные компетенции:**

- *приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3);*

- *выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-4).*

#### **профессиональные компетенции:**

- *демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем (ПК-3);*

- *демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике (ПК-6).*

#### **По окончании изучения указанного курса студент должен:**

- **иметь представление** о генетико-физиологических и эндокринных механизмах детерминации функций эффекторных физиологических систем и высшей нервной деятельности;
- **знать** основные задачи и методы физиологической генетики в приложении к проблемам развития теоретической биологии и эволюционной теории и проблемам медицинской генетики;
- **уметь** применять данные смежных областей биологии в собственном исследовании, а также научиться анализировать современную литературу, посвященную физиологической генетике, генетико-физиологическим и эндокринным механизмам.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.  
Всего 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль	
1.1	1. Вводная. Предмет физиологической генетики. История и перспективы развития. Взаимосвязь разделов физиологии, генетики и молекулярной биологии.	7	1	2					
1.2	2. Основные задачи и методы физиологической генетики. Значение физиологической генетики для развития эволюционной теории. Медицинские аспекты.	7	1	2			1	0,5	Устный опрос
1.3	3. Генетика поведения. Методы генетики поведения.	7	2	2			1	0,5	Устный опрос
1.4	4. Физиология высшей нервной деятельности в свете представлений о генетической детерминации поведения.	7	2	2			1	0,5	Устный опрос
1.5	5. Основные формы поведения и их генетическая детерминация. Зоосоциальные взаимодействия как основа формирования популяционной структуры. Социобиология.	7	3	2			1	0,5	Устный опрос
1.6	6. Импринтинг как форма обучения. Критические периоды развития.	7	4	2			1	0,5	Устный опрос
1.7	7. Генетика способностей и интеллект. Генетика поведения человека.	7	5	2			1	0,5	Устный опрос
1.8	8. Молекулярно генетические основы функции нервной системы.	7	5-6	2			1	0,5	Устный опрос
1.9	9. Нейро-гормональная система как основа физиологической интеграции организма. Генетическая детерминация эндокринных функций. Взаимодействие гены-гормоны.	7	6-7	2			1	0,5	Устный опрос
1.10	10. Стресс как нейро-эндокринный феномен. Его генетическая детерминация.	7	7-8	2			1	0,5	Устный опрос

1.11	11. Нейро-эндокринные механизмы биологических ритмов. Генетико-физиологические механизмы биологических ритмов.	7	8	2		1	0,5	Устный опрос
1.12	12. Генетико-физиологические и эндокринные механизмы детерминации функций эффекторных физиологических систем.	7	9	4		1	0,5	Устный опрос
1.13	13. Физиологическая генетика в приложении к проблемам медицинской генетики. Биолого-генетические модели патологии человека.	7	10	2		1	0,5	Устный опрос
1.14	14. Заключительная. Значение физиологической генетики для развития теоретической биологии и теории эволюции.	7	11	2				Устный опрос
						21	4	Экзамен
	ИТОГО по курсу			30		32	10	

### Программа курса лекций

1. Вводная лекция. Предмет физиологической генетики. Историческая справка и перспективы развития. Взаимосвязь различных разделов физиологии, генетики и молекулярной биологии.

2. Основные задачи и методы физиологической генетики. Методы биометрического анализа, молекулярно-генетический и системный подходы. Значение физиологической генетики для развития эволюционной теории. Медицинские аспекты.

3. Генетика поведения. История вопроса. Антиномия – гены или среда – и её разрешение.

4. Методы генетики поведения. Популяционный и биометрический подходы. Семейный и генеалогический анализ. Создание чистых линий и менделевский анализ. Мутационные модели, конгенные линии. Селекционный подход. Методы биотехнологии и геной инженерии (пересадки эмбрионов, трансгенез, создание химерных животных).

5. Физиология высшей нервной деятельности в свете представлений о генетической детерминации поведения. Сопоставление концепций бихевиористов, этологов и физиологов павловской школы. Современный синтез.

6. Основные формы поведения и их генетическая детерминация. Исследовательское поведение как важнейший механизм эволюционного прогресса.

7. Эмоциональное поведение. Генетико-физиологические механизмы. Информационная теория эмоций.

8. Зоосоциальные взаимодействия как основа формирования популяционной структуры. Эволюционные предпосылки альтруистического

поведения. Агрессивное поведение и его генетико-физиологические механизмы, эволюционное значение. Социобиология.

9. Значение стимуляции в раннем онтогенезе в формировании дефинитивных признаков организма. Импринтинг как форма обучения. Критические периоды развития.

10. Генетика способностей и интеллект. Генетика поведения человека.

11. Молекулярно генетические основы функции нервной системы. Роль гормонов, нейромедиаторов и нейроспецифических белков.

12. Нейро-гормональная система как основа физиологической интеграции организма. Генетическая детерминация эндокринных функций. Основные принципы. Классификация гормонов.

13. Механизмы действия гормонов. Физиологические эффекты. Внутриклеточная передача гормонального сигнала – рецепторы → вторичные посредники → клеточные белки → ДНК.

14. Взаимодействие гены-гормоны. Сайты узнавания гормонального сигнала. Механизмы гормональной индукции генов. Онтогенетическая регуляция развития – роль гормонов как генетических индукторов.

15. Основные нейро-гормональные системы, их генетическая детерминация и роль в регуляции экспрессии генов. Нейросекреторная система и аденогипофиз. Гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальная система. Гипоталамо-гипофизарно-гонадная система. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Другие гормональные системы регуляции метаболизма (тиреоидные гормоны, катехоламины, инсулин, глюкагон, факторы роста).

16. Стресс как нейро-эндокринный феномен. Его генетическая детерминация. Эволюционное значение стресса. История вопроса и перспективы развития проблемы. Понятие геномного стресса.

17. Нейро-эндокринные механизмы биологических ритмов. Эндогенная природа биоритмов. Биологические часы и их значение в интеграции функций физиологических систем организма. Генетико-физиологические механизмы биологических ритмов.

18. Генетико-физиологические и эндокринные механизмы детерминации функций эффекторных физиологических систем: сердечно-сосудистая, иммунная, система энергетического гомеостаза.

19. Физиологическая генетика в приложении к проблемам медицинской генетики. Биолого-генетические модели патологии человека и их изучение.

20. Заключительная лекция. Значение физиологической генетики для развития теоретической биологии и эволюционной теории.

## **5. Образовательные технологии**

Основной вид учебной работы – лекция.

На первой лекции студенты получают подробную информацию о целях и задачах курса, о структуре курса и об основных блоках, входящих в

лекционный материал, план работы на семестр. Таким образом, студент на первом занятии может представить себе предстоящий объем работы и в последующем грамотно спланировать работу в семестре. Лекции проводятся в стандартной форме, сопровождаются мультимедийными презентациями. Студентам разрешается задавать вопросы по ходу лекции. Часть каждой лекции проводится в интерактивной форме. Прежде чем изложить материал, основанный на результатах эксперимента или научного поиска, студентам предлагается самим смоделировать эксперимент для ответа на заданный вопрос или для решения конкретной проблемы. Дискуссии поощряются. Таким образом, на всех лекционных занятиях реализуется интерактивная форма обучения.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего и промежуточного контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины**

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

- 1) Предмет физиологической генетики. Историческая справка и перспективы развития. Взаимосвязь различных разделов физиологии, генетики и молекулярной биологии.
- 2) Основные задачи и методы физиологической генетики. Методы биометрического анализа, молекулярно-генетический и системный подходы.
- 3) Значение физиологической генетики для развития эволюционной теории. Медицинские аспекты.
- 4) Генетика поведения. История вопроса.
- 5) Антиномия – гены или среда – и её разрешение.
- 6) Методы генетики поведения. Популяционный и биометрический подходы. Семейный и генеалогический анализ. Создание чистых линий и менделевский анализ. Мутационные модели, конгенные линии. Селекционный подход. Методы биотехнологии и генной инженерии (пересадки эмбрионов, трансгенез, создание химерных животных).
- 7) Физиология высшей нервной деятельности в свете представлений о генетической детерминации поведения.
- 8) Сопоставление концепций бихевиористов, этологов и физиологов павловской школы. Современный синтез.
- 9) Основные формы поведения и их генетическая детерминация.
- 10) Исследовательское поведение как важнейший механизм эволюционного прогресса.
- 11) Эмоциональное поведение. Генетико-физиологические механизмы. Информационная теория эмоций.
- 12) Зоосоциальные взаимодействия как основа формирования популяционной структуры.

- 13) Эволюционные предпосылки альтруистического поведения.
- 14) Агрессивное поведение и его генетико-физиологические механизмы, эволюционное значение.
- 15) Социобиология.
- 16) Значение стимуляции в раннем онтогенезе в формировании дефинитивных признаков организма.
- 17) Импринтинг как форма обучения.
- 18) Критические периоды развития.
- 19) Генетика способностей и интеллект. Генетика поведения человека.
- 20) Молекулярно генетические основы функции нервной системы. Роль гормонов, нейромедиаторов и нейроспецифических белков.
- 21) Нейро-гормональная система как основа физиологической интеграции организма.
- 22) Генетическая детерминация эндокринных функций. Основные принципы.
- 23) Классификация гормонов.
- 24) Механизмы действия гормонов.
- 25) Физиологические эффекты действия гормонов. Внутриклеточная передача гормонального сигнала – рецепторы → вторичные посредники → клеточные белки → ДНК.
- 26) Взаимодействие гены-гормоны. Сайты узнавания гормонального сигнала. Механизмы гормональной индукции генов.
- 27) Онтогенетическая регуляция развития – роль гормонов как генетических индукторов.
- 28) Основные нейро-гормональные системы, их генетическая детерминация и роль в регуляции экспрессии генов.
- 29) Нейросекреторная система и аденогипофиз. Гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальная система.
- 30) Нейросекреторная система и аденогипофиз. Гипоталамо-гипофизарно-гонадная система.
- 31) Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.
- 32) Гормональные системы регуляции метаболизма (тиреоидные гормоны, катехоламины, инсулин, глюкагон, факторы роста).
- 33) Стресс как нейро-эндокринный феномен. Его генетическая детерминация. Эволюционное значение стресса. История вопроса и перспективы развития проблемы. Понятие геномного стресса.
- 34) Нейро-эндокринные механизмы биологических ритмов. Эндогенная природа биоритмов. Биологические часы и их значение в интеграции функций физиологических систем организма. Генетико-физиологические механизмы биологических ритмов.
- 35) Генетико-физиологические и эндокринные механизмы детерминации функций эффекторных физиологических систем: сердечно-сосудистая, иммунная, система энергетического гомеостаза.

- 36) Физиологическая генетика в приложении к проблемам медицинской генетики. Биолого-генетические модели патологии человека и их изучение.
- 37) Значение физиологической генетики для развития теоретической биологии и эволюционной теории.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **Список основной литературы**

1. Р. Робинсон, А.Л. Маркель – Генетика норвежской крысы. ИЦиГ СО РАН, 1992.
2. Г. Селье – На уровне целого организма. – М., Наука, 1972.
3. Д. Дьюсбери – Поведение животных. М., Мир, 1981.
4. Д. Мак-Фарленд – Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция. – М., Мир, 1988.
5. Дж. Теппермен, Х. Теппермен – Физиология обмена веществ и эндокринная система. – М., Мир, 1989.
6. Е.В. Науменко, Н.К. Попова (Ред.) – Онтогенетические и генетико эволюционные аспекты нейроэндокринной регуляции стресса. – Новосибирск, Наука, 1990.
7. Л.В. Крушинский (Ред.) – Физиологическая генетика и генетика поведения. Серия “Руководство по физиологии”. – М., Наука, 1981.
8. М.Е. Лобашев, С.Г. Инге-Вечтомов (Ред.) – Физиологическая генетика. Л., Наука, 1976.
9. Р. Шовен – Поведение животных. М., Мир, 1972.
10. Физиология обмена веществ и терморегуляции (в рисунках и схемах) / сост. В. А. Лавриненко ; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 2014.
11. Физиология человека. / Под ред. В.М.Смирнова.- М.: Медицина, 2001.
12. Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. - 3-е изд., перераб. и доп.- М.: «Медицина», 2003, 2011.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Ноутбук, медиа-проектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с ОС ВПО, принятым в ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, с учетом рекомендаций ООП ВПО по направлению «020400 БИОЛОГИЯ (бакалавриат)».

Авторы:

Маркель Аркадий Львович, д.б.н., профессор кафедры физиологии ФЕН, с.н.с. ИЦиГ СО РАН \_\_\_\_\_

Бабина Алина Витальевна,

к.б.н., старший преподаватель кафедры физиологии ФЕН \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры физиологии  
"29" августа 2014 г.

Секретарь кафедры к.б.н., ст. преп. \_\_\_\_\_ А.В. Бабина