

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы бизнеса  
высоких технологий**

**М.В. Сигова**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Биология поведения человека
<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 24 всего, в том числе:

лекции: 12 час.

семинары: 12 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 21 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: А.В. Щербенок, канд. филол. наук

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 15.05.2023

## Аннотация

Дисциплина знакомит студента с нейробиологическими и эволюционными исследованиями, даёт представление о биологических механизмах человеческого поведения. Курс переходит от основных клеточных механизмов обработки информации мозгом к когнитивным механизмам, лежащим в основе недавно возникших поведенческих феноменов человека.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

Помочь студенту понять принципы процессов обработки информации мозгом и принятия решений на их основе.

#### Задачи дисциплины

Изучить основы организации и функции мозга, а также основные принципы современной нейронауки;

Ознакомиться с причинно-следственной связью молекулярных каскадов нейронов, научиться описывать путь сигнала от триггера до осознания и принятия решения.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы организации и функций мозга;
- основные принципы современной нейронауки;
- основные аспекты эволюционной теории;
- основные современные подходы к пониманию проблематики лидерства.

уметь:

- критически подходить к получаемой информации по теме эволюционной генетики;
- описывать алгоритм прохождения сигнала, начиная с молекулярного уровня до осознания и принятия решения о последующих действиях.

владеть:

- основной терминологией по теме эволюционной генетики;
- навыками использования полученных знаний для критической оценки новой информации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

---

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Эволюция	2	2		4
2	Нейробиология	2	2		3
3	Обучение и память	2	2		4
4	Информация и мозг	2	2		3
5	Современные генетические исследования	2	2		4
6	Значение и практическое применение генетических исследований	2	2		3
Итого часов		12	12		21
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

##### Семестр: 1 (Осенний)

###### 1. Эволюция

Основные аспекты эволюционной теории; эволюция человека: изменения в последовательности ДНК.

###### 2. Нейробиология

Состав мозга; отличия нейронов от других клеток мозга; ионные каналы; нейронные сети.

###### 3. Обучение и память

Краткосрочная и долгосрочная память, формы эксплицитной и имплицитной памяти.

###### 4. Информация и мозг

Осязание, зрение, обоняние, слух, вкус.

###### 5. Современные генетические исследования

Молекулярно-генетические исследования, ДНК- диагностика, выявление мутации в отдельных генах человека.

###### 6. Значение и практическое применение генетических исследований

Генеалогический ДНК-тест. Популярны мифы о ДНК-тестах.

#### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для вмещения не менее 25-ти человек.

Наличие доступа в электронно-коммуникационную сеть интернет, компьютер.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

Основная литература предоставляется МШУ Сколково.

- " - Kandel Eric R. Principles of neural science. - New York: McGraw-Hill, 2013. URL: <<https://sklib.skolkovo.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3840>>. (дата обращения: 17.07.2023).
- Frank-Kamenetskii, M. D. Unraveling DNA: the most important molecule of life. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997. URL: <<https://sklib.skolkovo.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3177>>. (дата обращения: 17.07.2023)."

### Дополнительная литература

Дополнительная литература предоставляется МШУ Сколково.

- " -Claverie, Jean-Michel. Bioinformatics for dummies. - Hoboken, N.J. : Wiley Pub., 2007. URL: <<https://sklib.skolkovo.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3341>>. (дата обращения: 17.07.2023).
- Nucleic acids in chemistry and biology. - Cambridge, UK: RSC Pub., 2006. URL: <<https://sklib.skolkovo.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3891>>. (дата обращения: 17.07.2023)."

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

"Интернет-ресурс ПостНаука (образовательная платформа):

- Онлайн курс: ""Структура и функции ДНК"". 10 лекций биофизика Максима Франк-Каменецкого об особенностях и фундаментальных аспектах дезоксирибонуклеиновой кислоты. URL:<<https://postnauka.ru/courses/43955>>. (дата обращения: 17.07.2023).
- Генетика и интеллект. Психогенетик Роберт Пломин об IQ-тестах, эффекте Флинна и генетической предрасположенности к более высокому или низкому интеллекту. URL:<<https://postnauka.ru/longreads/86864>>. (дата обращения: 17.07.2023). "

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Семинарские занятия проводятся очно и с использованием образовательных дистанционных технологий. Самостоятельная работа проводится слушателями в удобном для них режиме.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент должен овладеть основными понятиями, ключевыми концепциями и методологиями, составляющими основу дисциплины, и научиться применять их на практике, выполняя групповые и индивидуальные задания в аудитории, при выполнении домашней работы, на выездных мероприятиях дисциплины.

Для успешного овладения компетенциями, которые развивает дисциплина, студент должен внимательно изучать материалы курса и регулярно, посещать лекционные и семинарские занятия, участвовать в дискуссиях, выполнять групповые и индивидуальные задания, обсуждая результаты в классе и следуя рекомендациям преподавателя. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**по направлению:** Биотехнология  
**профиль подготовки:** Управление инновациями в бизнесе  
Физтех-школа бизнеса высоких технологий  
Физтех-школа бизнеса высоких технологий  
**курс:** 1  
**квалификация:** бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** А.В. Щербенок, канд. филол. наук

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Биология поведения человека» обучающийся должен:

### знать:

- основы организации и функций мозга;
- основные принципы современной нейронауки;
- основные аспекты эволюционной теории;
- основные современные подходы к пониманию проблематики лидерства.

### уметь:

- критически подходить к получаемой информации по теме эволюционной генетики;
- описывать алгоритм прохождения сигнала, начиная с молекулярного уровня до осознания и принятия решения о последующих действиях.

### владеть:

- основной терминологией по теме эволюционной генетики;
- навыками использования полученных знаний для критической оценки новой информации.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль применяется в формах:

- оценки преподавателем ответов на вопросы в процессе краткого (до 5 мин) выборочного устного опроса перед началом каждого занятия по материалам предыдущей лекции;
- оценки умения решать рассматриваемые на лекциях типовые примеры и задачи с применением разобранных цифровых инструментов.

## 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дифференцированный зачет проводится в форме устного опроса.

Примеры вопросов:

1. Какие факторы важны для эволюции?
2. Что отличает нейроны от других клеток мозга?
3. Какие ионы необходимы для потенциала действия?
4. Нарисуйте нейронную сеть, состоящую из двух нейронов и соединенную химическим синапсом.
5. Является ли G-белок ионным каналом?
6. За счет чего происходит формирование памяти?
7. Что такое детектор совпадений?
8. Какой процесс запускает активация детектора совпадений?

9. Сколько разных типов фоторецепторов есть в сетчатке мозга человека?
10. Каков характер влияния большинства изменений на эволюцию?
11. Связь человека и шимпанзе с точки зрения эволюции.
12. Из каких клеток состоит мозг человека?
13. Что может вызывать открытие ионного канала в мембране нейрона?
14. Какие ионы необходимы для выделения нейротрансмиттера из пузырьков в химическом синапсе?
15. Нарисуйте нейронную сеть, состоящую из двух нейронов и соединенную электрическим синапсом
16. Нарисуйте нейрон и опишите пошагово последовательность событий, ведущих к возникновению у этого нейрона потенциала действия.
17. Верно ли, что за любую форму памяти отвечает один и тот же регион мозга?
18. Верно ли, что детектор совпадений важен для формирования памяти?
19. Какую форму имеют постсинаптические терминалы большинства нейронов?
20. Опишите пошагово работу любого известного вам детектора совпадений.
21. О чем нейроны сетчатки глаза передают в мозг готовую информацию?
22. Что такое синестезия?
23. Перечислите основные методы исследования мозга.
24. Перечислите некоторые виды рода Номо.
25. Опишите последовательность шагов при попадании света на сетчатку до осознания того, что вы видите.

#### Критерии оценивания

оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «хорошо (7)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он твердо знает материал экзаменационного билета, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

оценка «хорошо (6)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он знает материал экзаменационного билета, по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе много неточностей;

оценка «хорошо (5)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он знает материал экзаменационного билета, излагает его, умеет применять полученные знания на практике, не допускает в ответе грубых ошибок;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета он показал фрагментарный, характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета он показал разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2-1)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета, он показал что не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, конспектами лекций и любой другой литературой.