

**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>	Прикладные математика и физика
<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 применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	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)**

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	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 применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	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.