

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

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы бизнеса
высоких технологий**

М.В. Сигова

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Эволюционная генетика
по направлению:	Прикладные математика и физика
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

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: Т.А. Чернов

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 16.05.2022

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

Дисциплина поможет 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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры
	УК-7.2 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

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

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	3	3		5
2	Нейробиология	3	3		6
3	Обучение и память	3	3		5
4	Информация и мозг	3	3		5
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. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, ноутбук, проектор.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Литературу предоставляет МШУ Сколково

1. Eric Kandel. Principles Of Neural Science. Fifth edition. 2013.
2. Luo, Ligu. Principles of neurobiology. Second edition., 2015.

Дополнительная литература

Литературу предоставляет МШУ Сколково

1. The Neuron: Cell & Molecular Biology. 3rd ed. Levitan, Irwin B., and Leonard K. Kaczmarek. New York, NY: Oxford University Press, 2001.

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

Не используются

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

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Для контроля и коррекции знаний обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

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

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- подготовку к дифференцированному зачету

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
курс:	<u>1</u>
квалификация:	бакалавр

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

Разработчик: Т.А. Чернов

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры
	УК-7.2 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Эволюционная генетика» обучающийся должен:

знать:

- основы организации и функций мозга
- основные принципы современной нейронауки
- основные аспекты эволюционной теории

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

- 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 Homo.
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.