

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

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор института нано-, био-,  
информационных, когнитивных  
и социогуманитарных наук и  
технологий**

**П.А. Форш**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

<b>по дисциплине:</b>	Основы когнитивных наук
<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Суперкомпьютерное моделирование ядерных процессов и технологий Физтех-школа природоподобных, плазменных и ядерных технологий им. И.В. Курчатова кафедра гуманитарных дисциплин
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 45 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: Б.М. Величковский, д-р психол. наук, (на удаление) член-корреспондент  
российской академии наук, заведующий кафедрой

Программа обсуждена на заседании кафедры гуманитарных дисциплин 20.03.2020

## Аннотация

В данной дисциплине дается определение когнитивной науки, очерчиваются основные области когнитивных исследований. Рассказывается о рождении когнитивной науки и об основных предпосылках. Анализируются и сопоставляются основные подходы в когнитивной науке (символьный, модульный и нейросетевой), рассматриваются возможности и издержки новых методов регистрации активности мозга в изучении механизмов познания; наконец, выделяются современные тенденции в когнитивных исследованиях.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

- изучение научных принципов и методов исследования когнитивных процессов, подготовка к дальнейшему профессиональному использованию этих знаний при разработке перспективных конвергентных технологий.

#### Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с базовыми теоретическими понятиями и методическими процедурами в области когнитивных наук и технологий;
- демонстрация практического значения междисциплинарных исследований, направленных на изучение когнитивных процессов у человека;
- выработка навыков самостоятельного поиска и оценки информации в области когнитивных наук и технологий;
- подготовка к экспериментальным исследованиям когнитивных процессов у человека в кооперации с представителями когнитивных наук – антропологами, психологами, лингвистами, физиологами, разработчиками систем искусственного интеллекта и робототехники.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные этапы научного изучения сознания, восприятия, внимания, памяти и других когнитивных процессов;
- основные проблемы и естественнонаучные методы современных междисциплинарных исследований когнитивных процессов у человека;
- теоретические модели и эмпирические закономерности развития и распада когнитивных процессов у человека;
- основные подходы к математическому описанию и техническому моделированию когнитивных процессов;
- о необходимости учета когнитивных характеристик человека при разработке технических систем, прямо или косвенно предназначенных для взаимодействия с человеком.

уметь:

- использовать на практике теоретические понятия и известные эмпирические закономерности современных когнитивных наук;
- выделять естественнонаучный аспект задачи, абстрагируясь от несущественных и субъективных влияний на проблемную ситуацию;
- находить общий методический подход, необходимый для решения задач в области когнитивной эргономики и инженерии человеческого фактора;
- работать на современном экспериментальном оборудовании, предназначенном для когнитивных исследований.

владеть:

- многофакторным планированием экспериментов в когнитивных исследованиях и математико-статистическим аппаратом обработки их результатов;
- навыками психофизических измерений;
- навыками общения с представителями когнитивных наук – антропологами, психологами, лингвистами, нейрофизиологами, разработчиками систем искусственного интеллекта и робототехники;
- навыками самостоятельного поиска данных когнитивных исследований в журнальных публикациях и Интернете, а также оценки научной надежности этих данных.

#### 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	Архитектура интеллекта человека.	4	1		9
2	Внимание и проблема сознания.	2	2		10
3	История и современное состояние когнитивных исследований.	4	1		10
4	Концептуальные структуры, язык и речевое общение.	4	1		2
5	Методы современных когнитивных исследований.	4	3		10
6	Примеры и перспективы практического применения когнитивной науки в конвергентных технологиях.	2	1		2
7	Сенсорные системы и процессы восприятия.	6	2		10
8	Структура памяти и процессы обучения.	4	4		7
Итого часов		30	15		60

Подготовка к экзамену	30 час.
Общая трудоёмкость	135 час., 3 зач.ед.

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

Семестр: 7 (Осенний)

### 1. Архитектура интеллекта человека.

Ограниченная рациональность человека.

Подходы к описанию интеллекта в исторической антропологии, психометрике, исследованиях развития, информатике и нейроинформатике. Высшие когнитивные процессы: концептуальные структуры и метакогнитивные координации. Механизмы воображения. Особенности решения малых мыслительных задач. Гипотеза лингвистической относительности: данные, подтверждающие эту гипотезу в варианте «мышление для речи». Теории Пиаже и Выготского. Индивидуальная теория психики (Theory of Mind). Критика представлений о развитии ментальной логики в исследованиях процессов умозаключений: задача селекции Уайзена, Monty Hall Dilemma, проблемы с решением задач в вероятностном формате данных. Ограниченная рациональность человека по Канеману. Эвристики доступности и репрезентативности. Эффект эмоционального обрамления. Моральные эвристики.

Вертикальное и горизонтальное измерения интеллекта.

Когнитивно-аффективные процессы. Вертикальное измерение интеллекта по Б.М. Величковскому: уровни когнитивной организации от А до F, их функции и нейрофизиологический субстрат. Синдромы выпадения уровней. Возможные генетические механизмы: синдром Уильямса и расстройства аутистического спектра. Горизонтальное измерение эмоционально-мотивационной сферы по Панксеппу: системы SEEKING, LUST, CARE, PANIC, FEAR, RAGE, PLAY. Роль нейротрансмиттеров. Типичные дисфункции и нарушения. Исследования механизмов стресса в биологии и психологии. Роль когнитивной оценки ситуации. Проблема индивидуальной стрессоустойчивости человека.

### 2. Внимание и проблема сознания.

Внимание и действие.

Активность познания: исследования активного зрения и осязания. Виды движений глаз, их мозговые механизмы. Сложности с определением понятия «внимание». «Внешнее и внутреннее», «произвольное и рефлексное» внимание. Внимание как фильтр. Эксперименты по селективному слушанию. Эффект беседы за коктейлем. Эффект октавы. Внимание как умственное усилие. Представление об ограниченном пуле ресурсов обработки информации. Позитивные и негативные эффекты внимания. Слепота невнимания. Эффекты слепоты к изменению. Внимания как когнитивный контроль. Теория трех систем внимания Познера. Диссоциация эффектов сознания и внимания.

Модели и методы изучения сознания.

Спекулятивные теории сознания в психоанализе и философии. Понятие картезианского театра Деннета, «оруэлловская» и «сталинская» теории сознания. Нейрофизиологические теории частотного кодирования Зингера, Крика и Коха. Понятие когнитивных автоматизмов. Подходы к операциональному различению сознательных и бессознательных процессов: методика проигрыша-выигрыша Познера-Снайдера, сопоставление наклонов функций положительных и отрицательных ответов в задачах поиска, методика диссоциации процессов Джэкоби. Уровневые эффекты в феноменах слепого зрения (blind sight) и игнорирования полупространства. Место сознания в теории уровней построения движений Бернштейна.

### 3. История и современное состояние когнитивных исследований.

Философские и естественнонаучные основания когнитивных исследований.

Эмпиризм и рационализм в трактовке познания: Декарт, Локк, Юм, Лейбниц и Кант. Попытка натурфилософского синтеза. Возникновение физиологии, лингвистики и экспериментальной психологии: Вильгельм Гумбольдт, Гельмгольц и Сеченов. Психология сознания Вундта и ее критика: психоанализ, бихевиоризм и гештальтпсихология. Культурно-исторические течения. Нейропсихология Лэшли, Хэбба и Лурия. Возникновение когнитивного подхода. Роль «картезианской лингвистики» Хомского и математической теории коммуникации Шеннона-Уивера.

Основные подходы и проблемы современной когнитивной науки.

Три базовые теоретические модели: компьютерная метафора, модулярность познания и иерархические модели. Описательные исследования в антропологии, лингвистике и генетике. Экспериментальные исследования познавательных процессов в психологии и, отчасти, лингвистике. Развитие нейрокогнитивных методов и теоретических моделей: когнитивные нейронауки. Когнитивная геномика. Проблемы искусственного интеллекта и вычислительный подход. Усиливающееся практическое значение когнитивных исследований. Когнитивная наука и конвергентные (НБИК) технологии. Практическое значение когнитивных исследований в эргономике, инженерии человеческого фактора и повседневной жизни. Когнитивная эргономика и нейроэргономика. Исследования невербальной памяти и создание графических интерфейсов пользователя. «Ограниченная рациональность» человека по Канеману. Перцептивные и когнитивные иллюзии. Иронии автоматизации и возможности их преодоления: когнитивные интерфейсы.

#### 4. Концептуальные структуры, язык и речевое общение.

Психосемантика.

Подходы к проблеме значения в логике, лингвистике, психологии и нейрофизиологии. Семантические сети и пространства. Латентный семантический анализ. Понятия базового уровня по Рош. Роль отдельных примеров и ситуативных факторов. Межкатегориальная организация знаний: онтологии и схемы. Репрезентация невербального знания и пространственного окружения: когнитивные карты и коллажи. Сценарии и грамматики историй. Глобальные когнитивные модели. Наивные модели мира: физика и психология обыденного сознания. Фундаментальная ошибка атрибуции. Культурная антропология и межкультурные исследования веры в сверхъестественное.

От фонетики к прагматике речи.

Разнообразие языков и их эволюция. Возможные генетические механизмы. Язык и речь. Восприятие и порождение речи. Фонология и просодика. Теория речевых действий. Развитие навыков чтения. Нейропсихологические синдромы и модели. Когнитивные исследования грамматики. Критика трансформационной модели Хомского в психологии и когнитивной лингвистике. Теория глубинных семантических ролей, грамматики конструкций. Прагматика коммуникативных ситуаций. Принцип кооперативности Грайса. Несовпадение значения и смысла: исследование метафорической речи. Теория ментальных моделей Джонсон-Лэйрда. Пропозициональные установки. Теория ментальных пространств Фоконье.

#### 5. Методы современных когнитивных исследований.

Общие принципы и основы планирования.

Проблемы валидности и надежности методов, экологическая валидность исследований в когнитивной науке. Создание реалистических и одновременно контролируемых условий с помощью систем виртуальной реальности. Наблюдение, эксперимент и квазиэксперимент в когнитивных исследованиях. Основы факторного планирования эксперимента. Методы видеорегистрации и анализа поведения. Современные системы регистрации движений глаз («айтрекинг») и изменений диаметра зрачка. Психофизиологические методы анализа кардиоваскулярной активности и кожно-гальванических реакций.

Инвазивные и неинвазивные методы нейрокогнитивных исследований активности головного мозга человека. Микроэлектродное отведение активности нейронов. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) и методика вызванных потенциалов (ВП/ ERP). Магнитоэнцефалограмма (МЭГ). Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Методы, основанные на эффекте ядерного магнитного резонанса: МРИ, ДТИ, фМРИ и МРС. Проблемы с методом вычитания. Метод транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС). Новые подходы, такие как НИРС, МИТ и ABI – Analyzer-Based X-ray Imaging. Молекулярный имаджинг. Геномные исследования в когнитивной науке: перспективы молекулярной психологии.

6. Примеры и перспективы практического применения когнитивной науки в конвергентных технологиях.

Когнитивные технологии.

Понятие когнитивных технологий как части НБИК развития. Ранние примеры когнитивных технологий на пересечении с информатикой: графические интерфейсы пользователя и системы виртуальной реальности. Примеры второго поколения когнитивных технологий: 1). Интерфейсы, чувствительные к вниманию пользователя (Инфо-Когно); 2). Интермодальные интерфейсы на базе новых наноматериалов (Нано-Инфо-Когно); 3). Методы экспликации сознания и диагностики эмоций (Био-Инфо-Когно); 4). Методы распознавание жестов (Инфо-Когно); 5). Антропоморфные агенты / аватары (Инфо-Когно); 6). Методы когнитивной геномики и когнотропные субстанции (Био-Нано-Когно); 7). Нейромаркетинг, нейроэкономика и нейроэргономика (Био-Когно); 8). Методы молекулярного “ремонта” памяти человека (Био-Нано-Когно).

Искусственный интеллект и человеческий разум.

Перспективы моделирования когнитивных процессов и возникающие при этом проблемы. Тест Тьюринга. Проблема «заземления» символических преобразований. Китайская комната Сёрля. Гипотеза телесности познания. Проблема Юма. Проблема идентификации субъекта деятельности, принятия решений и контроля действий в нейрокогнитивных исследованиях. Моральная ответственность исследователя за исследования и разработки, ведущие к экспликации состояний сознания и контролю поведения.

7. Сенсорные системы и процессы восприятия.

Сенсорно-перцептивная организация человека и ее эволюция.

Пластичность и избыточность в организации сенсорно-перцептивных систем. Нейронные механизмы и теория Фурье-разложения. Интермодальные эффекты и синестезии. Схема тела. Разновидности боли и проблема фантомных конечностей. Кожно-тактильная чувствительность. Эксперименты с резиновой рукой и субъективной сменой тела. Проблема зрительно-вестибулярных взаимодействий в авиации, космонавтике и системах виртуальной реальности. Зрительно-акустические эффекты: эффект Мак-Гурка в экспериментах с видимой речью (visible speech). Ограниченность эффектов «зрительного плена». Теории квантованного и непрерывного перцептивного времени.

Восприятие пространственных и динамических характеристик объектов.

Современный статус законов перцептивной организации гештальтпсихологии. Понятие системы отсчета и эксперименты Дункера с индуцированным движением. Иллюзии восприятия движения. Восприятие удаленности и глубины. Стереогаммы Юлеза. Теория двух зрительных систем: восприятие «где» и восприятие «что». Дорзальный и вентральный потоки переработки сенсорной информации в зрительной, слуховой и соматосенсорной коре. Данные нейropsихологии и уточнение функций дорзального потока в экспериментах на восприятии крутизны холмов и оптико-геометрических иллюзий.

Восприятие индивидуальных характеристик предметов и их поверхностей. Зависимость от привычной пространственной ориентации: эксперименты Рока с одновременным яркостным контрастом и эффект Тэтчер. Проблемы «простого и сложного», «локального и глобального» в восприятии формы. Эффект превосходства объекта. Вклад задних отделов левого и правого полушарий. Модулярная организация механизмов вентрального потока. Восприятие общего смысла ситуации. Механизмы социального восприятия. Эффекты биологического движения. Восприятие лица и эмоций. Роль контактов «глаза-в-глаза». Нейрокогнитивные эксперименты с антропоморфными агентами (аватарами).

## 8. Структура памяти и процессы обучения.

Системы памяти человека.

Разнообразие мнестических эффектов: эксплицитная и имплицитная память. Специфика памяти человека: роль «внешней памяти» (культурных артефактов) и когнитивного контроля. Воспроизведение и узнавание. Кривая забывания Эббингауза. Классические эффекты края и их интерпретация. Трехкомпонентные модели: сенсорная, кратковременная и долговременная память. Роль проговаривания и семантического кодирования. Память на сложный зрительный материал. Модификация модели: понятие рабочей памяти.

Семантическая и эпизодическая память. Амнезия на источник полученной информации. Теория специфического кодирования Тулвинга. Теория уровней обработки Крэйка. Современные многоуровневые модели. Нейропсихологические и нейрофизиологические подходы. Роль NMDA-синапсов. Особенности нейрогенеза структур гиппокампа.

Обучение и обучаемость.

Множественность форм обучения у человека: настройка (tuning) автоматизмов, накопление и преобразование знаний. Теории формирования навыков. Мнемотехника. Амнезии в клинике и в обыденной жизни. Посттравматический синдром (PTSD). Развитие памяти и обучения в онтогенезе. Специфика возрастных изменений памяти в норме и патологии. Генетические и нейрофизиологические механизмы нейродегенеративных заболеваний. Аллель APOE ε4 и болезнь Альцгеймера. Роль когнитивного контроля и социальной поддержки.

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

учебная аудитория, мультимедиа проектор и экран.

## 6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Фонд литературы кафедры

1. Величковский Б.М. Виртуальная реальность. Воображение. Восприятие. Внимание. Когнитивная наука. Мышление. Память. Сознание. – М: Издательство Большая Российская Энциклопедия, 2012-2015.
2. Величковский Б.М. Конвергенция сознания и технологический прогресс. В мире науки. Т. 1, вып.17, стр. 13-17, 2012.
3. Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания. Т. 1-2, – М.: Академия, 2006.
4. Величковский Б.М. Исследование когнитивных функций и современные технологии. Вестник Российской Академии Наук. Т. 80, вып. 5-6, стр. 440-446, 2010.
5. Величковский Б.М., Анохин К.В. Естественнаучная методология для когнитивных исследований. Вестник РФФИ. Вып. 70-71, стр. 67-77, 2011.
6. Hawkins J., Blakeslee S. On intelligence. – NY: Times Books, 2006.

Дополнительная литература

Фонд литературы кафедры

1. Handbook of developmental cognitive neuroscience. Ed. By C.A. Nelson and M. Luciana. 2nd Ed. – Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.
2. The Cambridge handbook of consciousness. Ed. By Ph.D. Zelazo, M.Moscovitch and E. Thompson. – NY: Cambridge University Press, 2007

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

MEDLINE, Nature Neuroscience, ScienceDirect, en.wikipedia.org/

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

не предусмотрено.

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

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и семинаров, от студентов требуется самостоятельная работа в объеме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на подготовку самостоятельных выступлений и презентаций в рамках курса. Самостоятельные занятия включают в себя также повторение материала лекций, семинарских занятий и подготовку к промежуточным тестированиям, которые проводятся для текущего контроля за усвоением материала. Студенты, успешно прошедшие все формы промежуточного контроля, допускаются к сдаче экзамена по дисциплине.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Суперкомпьютерное моделирование ядерных процессов и технологий Физтех-школа природоподобных, плазменных и ядерных технологий им. И.В. Курчатова кафедра гуманитарных дисциплин
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Экзамен	
<b>Разработчик:</b>	Б.М. Величковский, д-р психол. наук, (на удаление) член-корреспондент российской академии наук, заведующий кафедрой

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Основы когнитивных наук» обучающийся должен:

### знать:

- основные этапы научного изучения сознания, восприятия, внимания, памяти и других когнитивных процессов;
- основные проблемы и естественнонаучные методы современных междисциплинарных исследований когнитивных процессов у человека;
- теоретические модели и эмпирические закономерности развития и распада когнитивных процессов у человека;
- основные подходы к математическому описанию и техническому моделированию когнитивных процессов;
- о необходимости учета когнитивных характеристик человека при разработке технических систем, прямо или косвенно предназначенных для взаимодействия с человеком.

### уметь:

- использовать на практике теоретические понятия и известные эмпирические закономерности современных когнитивных наук;
- выделять естественнонаучный аспект задачи, абстрагируясь от несущественных и субъективных влияний на проблемную ситуацию;
- находить общий методический подход, необходимый для решения задач в области когнитивной эргономики и инженерии человеческого фактора;
- работать на современном экспериментальном оборудовании, предназначенном для когнитивных исследований.

### владеть:

- многофакторным планированием экспериментов в когнитивных исследованиях и математико-статистическим аппаратом обработки их результатов;
- навыками психофизических измерений;
- навыками общения с представителями когнитивных наук – антропологами, психологами, лингвистами, нейрофизиологами, разработчиками систем искусственного интеллекта и робототехники;
- навыками самостоятельного поиска данных когнитивных исследований в журнальных публикациях и Интернете, а также оценки научной надежности этих данных.

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

В целях текущего контроля успеваемости предусмотрен краткий опрос по темам предыдущих занятий по теме прошлой лекции или в конце занятия по пройденной теме.

### **3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы когнитивных наук» осуществляется в 7 семестре в форме экзамена. Экзамен проводится в устной форме.

#### **Примерный перечень контрольных вопросов:**

1. Внешнее и внутреннее строение нейрона. Типы нейронов.
2. Понятие о мембранном потенциале. Потенциал покоя.
3. Потенциал действия. Механизм генерации ПД.
4. Передача ПД между клетками.
5. Синапс. Внутреннее строение.
6. Механизм синаптической передачи.
7. Основные нейромедиаторы (синтез, распад, рецепторы, функции)
8. Глия. Типы глиальных клеток и их функции.
9. Внесинаптические контакты.
10. Пластичность нейронов. Примеры пре- и постсинаптической пластичности.
11. Геномная активность нейрона. Экспрессия генов, синтез белка.
12. Дифференцировка клеток и закладка нервной системы в эмбриогенезе. Развитие основных отделов нервной системы. Гены, детерминирующие развитие нервной системы.
13. Эволюция центральной нервной системы. Типы ЦНС в эволюционном ряду организмов.
14. Общий план строения головного мозга: 5 отделов головного мозга, их функции.
15. Древние, старые и новые корковые формации.
16. Гиппокамп: строение, связи, функции.
17. Неокортекс: строение, связи, функции.
18. Методы в нейробиологии.
19. Предмет, задачи, объекты когнитивной нейронауки.
20. Основной структурно-функциональный элемент мозга. Его особенности и подходы к описанию его функционирования.
21. В чем заключается понятие «активность нейронов» на разных уровнях изучения.
22. Понятие нейрональной пластичности.
23. Методы когнитивной нейронауки.
24. Нейрокогнитивные технологии.
25. Детерминация поведения живого организма.
26. Детерминация активности нейрона.
27. Психофизиологическая проблема, ее аспекты, варианты решения.
28. Представления о наличии или отсутствии психики.
29. Теория функциональных систем П.К. Анохина.

#### **Примеры билетов для экзамена:**

Каждый билет содержит в себе два вопроса из перечня контрольных вопросов.

### Примеры экзаменационных билетов:

#### Билет 1

1. Внешнее и внутреннее строение нейрона. Типы нейронов.
2. Предмет, задачи, объекты когнитивной нейронауки.

#### Билет 2

1. Понятие о мембранном потенциале. Потенциал покоя.
2. Основной структурно-функциональный элемент мозга. Его особенности и подходы к описанию его функционирования.

#### Билет 3

1. Потенциал действия. Механизм генерации ПД.
2. В чем заключается понятие «активность нейронов» на разных уровнях изучения.

### 4. Критерии оценивания

Оценка	Баллы	Критерии
отлично	10	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
	9	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
	8	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.
хорошо	7	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.
	6	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.
	5	Выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять

		полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.
удовлетворительно	4	Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
	3	Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.
неудовлетворительно	2	Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.
	1	Выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

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

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется не менее 40 минут на подготовку. Опрос по билету и ответы на дополнительные вопросы не должен превышать двух астрономических часов. По завершении отведенного на опрос времени, экзаменатор должен выставить обучающемуся оценку в соответствии с вышеприведенными критериями.