

## Программа учебной дисциплины «Поведенческая нейронаука»

Утверждена  
Академическим советом ОП  
Протокол № № 2.6-06.7/4  
от 28 июня 2019 года

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Разработчик                     | Павлова Анна Александровна, преподаватель департамента психологии НИУ ВШЭ |
| Число кредитов                  | 4   |
| Контактная работа (час.)        | 60  |
| Самостоятельная работа (час.)   | 92  |
| Курс, Образовательная программа | 3 курс, ОП «Психология»   |
| Формат изучения дисциплины      | Без использования онлайн курса  |

### 1. Цель, результаты освоения дисциплины и пререквизиты

Целью освоения дисциплины является дать студентам представление об основных принципах современной нейронауки и познакомить с актуальными исследованиями нейрофизиологических основ наблюдаемого поведения.

В результате освоения дисциплины студент:

- знает физиологические и анатомические особенности строения и функционирования нервной системы индивида в норме и патологии
- выбирает релевантные аппаратные психофизиологические, а также качественные и количественные методы/методики измерения и оценки поведения индивидов и групп
- учитывает при планировании и интерпретации исследований возможности и ограничения основных аппаратных психофизиологических методов
- дает содержательную интерпретацию результатов психофизиологических исследований на основе данных, представленных в научных публикациях
- анализирует и критически оценивает результаты типичных психофизиологических исследований с использованием методов электрофизиологии и функциональной нейровизуализации
- использует естественно-научный подход при анализе поведения человека
- предсказывает на основе знаний о закономерностях морфофункциональной организации мозга изменения психического состояния в рамках психопатологических состояний.

Настоящая дисциплина относится к циклу математических и естественно-научных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих базовую подготовку. Для направления 37.03.01 «Психология» подготовки бакалавра настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Когнитивная психология
- Экспериментальная психология

- Анатомия и физиология ЦНС
- Клиническая психология
- Психофизиология
- Мозг и психика

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Практикум: Социальная нейронаука
- Психология и нейрофизиология языка и речи.
- Schizophrenia

## 2. Содержание учебной дисциплины

| Тема (раздел дисциплины)  | Объем в часах <sup>1</sup> | Планируемые результаты обучения (ПРО), подлежащие контролю   | Формы контроля  |
|---|----------------------------|--|---|
|   | лк                         |  |   |
|   | см                         |  |   |
|   | онл/ср                     |  |   |
| Тема 1. <i>Введение в нейронауку.</i>                                 | 1                          | Описывает область вопросов, относящихся к данной дисциплине; знает основные теоретические позиции, дебатированные в области.   | Ответы на вопросы, участие в дискуссиях на семинарских занятиях.  |
|   | 1                          |  |   |
|   | 6                          |  |   |
| Тема 2. <i>Обзор нейроанатомии и нейрофизиологии.</i>                 | 4                          | Знает физиологические и анатомические особенности строения и функционирования нервной системы.   | Ответы на вопросы, участие в дискуссиях на семинарских занятиях.  |
|   | 1                          |  |   |
|   | 10                         |  |   |
| Тема 3. <i>Основные аппаратные методы исследования в нейронауках.</i> | 1                          | Знает и учитывает при планировании и интерпретации исследований возможности и ограничения основных аппаратных психофизиологических методов; выбирает релевантные аппаратные психофизиологические методы для исследования и оценки поведения индивидов и групп. | Презентация и доклад по одному из аппаратных методов, используемых в нейронауках (выполняется группой из двоих или троих студентов) |
|   | 6                          |  |   |
|   | 20                         |  |   |

<sup>1</sup> Не заполняется для ПУД, которые не вошли в УП ОП и не запланированы в расписании учебных занятий

|  |            |  |  |
|--|------------|--|--|
| Тема 4. <i>Врожденное и приобретенное поведение.</i>                             | 4          | Дает определения основных терминов и понятий из данной темы; знает основные классификации, теоретические модели и экспериментальные результаты; сравнивает конкурирующие интерпретации экспериментальных данных. | Презентация и доклад по итогам анализа исследовательской статьи (выполняется индивидуально). |
|  | 4          |  |  |
|  | 14         |  |  |
| Тема 5. <i>Биологические основы мотивации и эмоций.</i>                          | 4          | Дает определения основных терминов и понятий из данной темы; знает основные классификации, теоретические модели и экспериментальные результаты; сравнивает конкурирующие интерпретации экспериментальных данных. |  |
|  | 8          |  |  |
|  | 14         |  |  |
| Тема 6. <i>Биологические основы когнитивного контроля и управляющих функций.</i> | 4          | Дает определения основных терминов и понятий из данной темы; знает основные классификации, теоретические модели и экспериментальные результаты; сравнивает конкурирующие интерпретации экспериментальных данных. |  |
|  | 8          |  |  |
|  | 14         |  |  |
| Тема 7. <i>Биологические основы психических расстройств.</i>                     | 6          | Дает определения основных терминов и понятий из данной темы; знает основные классификации, теоретические модели и экспериментальные результаты; сравнивает конкурирующие интерпретации экспериментальных данных. |  |
|  | 8          |  |  |
|  | 14         |  |  |
| <b>Часов по видам учебных занятий:</b>   | 24         |  |  |
|  | 36         |  |  |
|  | 92         |  |  |
| <b>Итого часов:</b>  | <b>152</b> |  |  |

Формы учебных занятий:

лк – лекции в аудитории;

см - семинары/ практические занятия/ лабораторные работы в аудитории;

оп1 – лекции или иные виды работы студента с помощью онлайн-курса;

ср – самостоятельная работа студента.

### ***Содержание разделов дисциплины:***

#### *Тема 1. Введение в нейронауку.*

Уровни описания в науки. Междисциплинарное взаимодействие в рамках поведенческой нейронауки. Представления о мозговой локализации психических функций. Проблема «тело-душа».

#### *Тема 2. Обзор нейроанатомии и нейрофизиологии.*

Общая организация нервной системы человека. Серое и белое вещество нервной системы. Нейроны и глия. Нейрон – основная структурная и функциональная единица нервной ткани. Мембранный потенциал. Потенциал покоя. Потенциал действия. Электрические и химические синапсы. Нервно-мышечный синапс. Возбуждающий и тормозный постсинаптические потенциалы. Возбуждающие и тормозные нейротрансмиттеры. Нейромедиаторные системы головного мозга.

Разделение нервной системы на центральную и периферическую. Основные отделы головного мозга. Кора больших полушарий. Доли: лобная, теменная, височная, затылочная, островковая, лимбическая; их границы и состав (борозды и извилины). Цитоархитектоника коры. Поля Бродмана. Первичные, вторичные и третичные корковые центры. Основные функциональные центры коры (моторные, сенсорные, речевые).

#### *Тема 3. Основные аппаратные методы исследования в нейронауках.*

Методы изучения структуры и активности головного мозга, их возможности и ограничения. Функциональное картирование мозга. Методы электрофизиологии (ЭЭГ, МЭГ, электрокортикография), нейровизуализации (фМРТ, ПЭТ, оптическое картирование), воздействия на активность мозга (ТМС, ТЭС).

#### *Тема 4. Врожденное и приобретенное поведение.*

Генетические детерминанты поведения. Поведенческая генетика. Понятие наследуемости. Генетический контроль поведения. Генетика психических заболеваний. Инстинктивное поведение. Импринтинг. Сенситивные периоды. Нейропластичность. Нейропластичность при раннем повреждении мозга. Нейропластичность при обучении и научении. Соотношение между врожденным и приобретенным поведением.

#### *Тема 5. Биологические основы мотивации и эмоций.*

Гомеостаз и физиологические потребности. Сон и функциональные состояния. Циркадные ритмы. Стадии сна. Мотивация. Пищевое поведение: голод, жажда. Механизмы формирования аппетита, регуляции веса. Сексуальное поведение: гормональный контроль. Сексуальная ориентация и половая идентичность. Страх и агрессия. Система подкрепления мозга.

#### *Тема 6. Биологические основы когнитивного контроля и управляющих функций.*

Модели когнитивного контроля и управляющих функций. Роль лобной коры в осуществлении управляющих функций и функциональная специализация отделов префронтальной коры. Представление о фронтопариетальной сети. Роль постцентральных отделов коры и глубинных структур мозга в обеспечении управляющих функций.

### *Тема 7. Биологические основы психических расстройств.*

Аддикции. Психоактивные вещества: алкоголь, марихуана, кокаин, опиаты, ЛСД и т. д.. Механизмы действия наркотиков, преодоление гематоэнцефалического барьера, выведение из организма, привыкание и эффекты отмена, физическая зависимость. Психиатрические заболевания: шизофрения, аффективные расстройства, синдром Туретта и т. д. Роль медиаторных систем в их развитии. Психофармакология. Стресс и психосоматические расстройства. Психонейроиммунология.

### **3. Оценивание**

Оценка по дисциплине складывается из баллов за аудиторную работу, оценок за проектные работы и оценки за экзамен. Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях: активность студентов в групповых обсуждениях, способность задавать содержательные вопросы. Оценки за работу на семинарских занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10- балльной шкале за работу на семинарских занятиях определяется перед промежуточным контролем – Оаудиторная.

Текущий контроль знаний и навыков студентов осуществляется преподавателем в ходе проверки двух проектных заданий. Первый проект представляет собой презентацию и доклад по одному из аппаратных методов, используемых в нейронауках для изучения нейрональных основ поведения (выполняется группой из двоих или троих студентов). Второй проект - презентация и доклад по итогам анализа исследовательской статьи по одной из тем, обсуждаемых в курсе (выполняется индивидуально).

При оценке проектных работ преподаватель руководствуется следующими критериями:

- отсутствие фактических и терминологических ошибок;
- обоснованность, аргументация, доказательность высказываемых положений и выводов автора;
- четкость и логичность изложения материала;
- понятная для слушателя структура подачи материала;
- соответствие отобранного материала теме;
- охват наиболее существенных аспектов темы;
- использование материала из различных источников;
- способность поддерживать диалог с коллегами и вести дискуссию, отвечать на вопросы.

Итоговый контроль знаний и навыков студентов осуществляется в ходе экзамена, который проводится в виде теста. Правильный ответ на каждый из вопросов приносит 1 сырой балл. Оценка за каждый тест выставляется по следующей формуле:

$O_{\text{экзамен}} = 10 * (\text{количество набранных студентом сырых баллов}) / (\text{максимальное количество сырых баллов за тест}).$

Все оценки формируются по 10-балльной шкале. Способ округления оценок – арифметический, т.е. используются стандартные правила округления (до 0,5 баллов оценка округляется в меньшую сторону, после 0,5 включительно – в большую).

Окончательная оценка за дисциплину формируется по формуле:

$$O_{\text{окончательная}} = 0.1 * O_{\text{аудиторная}} + 0.2 * O_{\text{проект1}} + 0.4 * O_{\text{проект2}} + 0,3 * O_{\text{экзамен}}.$$

Округление итоговой оценки осуществляется в соответствии с законом бóльших чисел (например, оценка 4,4 округляется до 4, а оценка 4,5 до 5).

**УСЛОВИЯ ПЕРЕСДАЧ ЭКЗАМЕНА.** Первая пересдача проводится преподавателем, отвечающим за чтение дисциплины на факультете. При выставлении результирующей

оценки учитываются оценки за аудиторную активность и проекты 1 и 2:  $0.1 \cdot O_{\text{аудиторная}} + 0.2 \cdot O_{\text{проект1}} + 0.4 \cdot O_{\text{проект2}} + 0,3 \cdot O_{\text{экзамен}}$ . Вторая пересдача проводится в присутствии комиссии, включающей не менее трех преподавателей по дисциплине, при выставлении результирующей оценки учитываются оценки за аудиторную активность и проекты 1 и 2:  $0.1 \cdot O_{\text{аудиторная}} + 0.2 \cdot O_{\text{проект1}} + 0.4 \cdot O_{\text{проект2}} + 0,3 \cdot O_{\text{экзамен}}$ .

#### 4. Примеры оценочных средств

Блокирующие элементы контроля не предусмотрены.

Примеры тестовых вопросов для экзамена:

1. Какой из перечисленных методов характеризуется высоким **временным** разрешением?

- a) ПЭТ
- b) фМРТ
- c) МЭГ
- d) МРТ

2. Нейроны, синтезирующие норэпинефрин как нейромедиатор, сосредоточены в ...

- a) ядрах швах
- b) черной субстанции
- c) голубое пятно
- d) красные ядра

3. Какие из нижеперечисленных структур головного мозга **НЕ** принимают участие в поддержания уровня бодрствования?

- a) ретикулярная формация ствола
- b) эпиталамус
- c) ядра передней группы гипоталамуса
- d) амигдала

#### 5. Ресурсы

##### 5.1. Рекомендуемая основная литература

| №п/п | Наименование  |
|------|---|
| 1.   | Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 т. / Б.Баарс, Н. Гейдж; Пер. с англ. под общ. ред. В. В. Шульговского. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 (или более поздние издания).   |
| 2.   | Психофизиология: учебник для вузов / Н. Н. Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2001 (или более поздние издания).  |
| 3.   | Психофизиология: учебник для вузов / Ю. В. Гринченко, Т. Н. Греченко, Б. Н. Безденежных, и др.; Под ред. Ю. И. Александрова. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2007.(или более поздние издания). |

##### 5.2. Рекомендуемая дополнительная литература

| №п/п | Наименование |
|------|--------------|
|------|--------------|

|    |  |
|----|--|
| 1. | Principles of neural science / Ed. by E. R. Kandel [et al.]. – 5th ed. – New York [etc.]: McGraw-Hill Medical, 2013                    |
| 2. | Neuroscience / Ed. D. Purves [et al.]; Associate ed. R. D. Mooney, M. L. Platt. – 5th ed. – Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 2012 |
| 3. | Gazzaniga M. (Ed.) Cognitive neuroscience: The biology of the mind. MIT press, 2009  |

### 5.3. Программное обеспечение

| № п/п | Наименование   | Условия доступа                                  |
|-------|--|--|
| 1     | Microsoft Windows 7 Professional RUS<br>Microsoft Windows 10<br>Microsoft Windows 8.1 Professional RUS | <i>Из внутренней сети университета (договор)</i> |
| 2.    | Microsoft Office Professional Plus 2010  | <i>Из внутренней сети университета (договор)</i> |

### 5.4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

| № п/п  | Наименование                                  | Условия доступа   |
|--|---|---|
| <b><i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i></b> |   |   |
| 1.   | Google Scholar                                | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |
| 2.   | American Psychological Association (APA)      | Из внутренней сети университета (договор)<br>URL: <a href="https://www.apa.org/">https://www.apa.org/</a>                     |
| 3.   | Полнотекстовая база данных ScienceDirect      | Из внутренней сети университета (договор)<br>URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> |
| <b><i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i></b>         |   |   |
| 1.   | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU    | URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>  |
| 2.   | Научная электронная библиотека «Киберленинка» | URL: <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>  |

### 5.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

– ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

– мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

## **6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

6.1.1. *для лиц с нарушениями зрения:* в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.2. *для лиц с нарушениями слуха:* в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.3. *для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.