

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет психологии

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета психологии
Д. Ю. Баланев
«*А. Ю. Баланев*» 20 *23* г.

Рабочая программа дисциплины
Основы современной нейронауки

по направлению подготовки
37.03.01 «Психология»

Направленность (профиль) подготовки:
«Психолог в социальных практиках»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: К.М.01.02

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП
О. В. Лукьянов
Председатель УМК
Э. А. Щеглова

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК – 1 - Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.

ПК – 3 - Способен организовывать мониторинг психологической безопасности населения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 - Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях исследования человека;

ИПК-3.1 - Разрабатывает программы психологического мониторинга для различных групп населения на основе запроса организации.

2. Задачи освоения дисциплины

– освоить понятийный аппарат и сформировать профессиональные компетенции в области современной нейронауки, в том числе по работе с информационными источниками

– научиться определять взаимосвязь и видеть взаимоподчиненность всех элементов, а также понимать к каким последствиям может приводить нарушение работы элемента системы.

– сформировать представления об интегративной работе нервной системы и как эти знания помогают в других науках.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 2, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Анатомия ЦНС и системная физиология», «Нейрофизиология»

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 34 ч.;

– практические занятия: 12 ч.

в том числе практическая подготовка: 8 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Прошлое, настоящее и будущее. Место нейронауки в системе других наук.

Прошлое, настоящее, будущее нейронауки. История нейронауки. Ученые и исследователи, которые внесли свой вклад в изучение работы нервной системы. Современные тенденции и перспективы в изучении работы мозга и нервной системы. Значение нейронауки для решения методологических и теоретических проблем психологической науки.

Тема 2. Методы, изучающие работу нервной системы.

Основные понятия. Исследования на животных. **Сравнение инвазивных и неинвазивных методов.** Что лежит в основе методов, которые позволяют изучать: работу отдельных клеток, ансамблей клеток, структур и процессов, протекающие в работе нервной системы.

Микроэлектродная техника. **Томографические методы.** Магнитно-резонансная томография. Функциональная магнитно-резонансная томография. Позитронно-эмиссионная томография. Компьютерная томография. **Методы, основанные на электрических и магнитных свойствах нервной системы.** Электроэнцефалография (ЭЭГ) и связанные с событиями потенциалы мозга. Магнитоэнцефалография. Транскраниальная стимуляция. **Методы косвенной оценки функционирования нервной системы.** Электрическая активность кожи (ЭАК). Окулографические исследования. Основные этапы проведения исследования с применением ЭЭГ, ЭАК, айтрекеров в лаборатории (что можно исследовать и какие задачи решать для психологической науки с применением этих методов). Междисциплинарные подходы в вопросе изучения работы мозга. Оптогенетика. Современные тенденции в изучении работы нервной системы. Исследование коннектома. Как научные исследования помогают клинической психологии.

Тема 3. Клеточная и молекулярная нейронаука.

Субклеточная организация нервной системы: органеллы и их функции. Нейрон и глия: функции и особенности строения. Синапс и межклеточная сигнализация. Механизмы передачи информации в синапсах. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Потенциал покоя и потенциал действия, роль ионов в генерации электрического импульса. Ионные каналы, работа насоса. Роль кальция в передаче нервного импульса. Постсинаптические потенциалы. Происхождение и химическая природа нейромедиаторов. Возбуждающие и тормозные нейромедиаторы. Классификация нейромедиаторов и их роль в нервной системе. Роль моноаминов. Нарушения в работе нейромедиаторных систем (что приводит к развитию психических заболеваний).

Тема 4. Интегративные принципы работы нервной системы.

Эволюция нервной системы. Нервная система млекопитающих (основные принципы строения). Общий план строения нервной системы. Механизмы интегративной деятельности нервной системы. Нейропластичность. Одиночные нейроны и сети нейронов в коре. Основные принципы иерархии в нейронных сетях. Процессы возбуждения и торможения в нервной системе. Современные представления об эмоциональных и когнитивных процессах. Роль зеркальных нейронов в когнитивных и эмоциональных процессах. Роль межполушарной асимметрии в обработке информации. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Значение нейрогенеза. Факторы, влияющие на развитие и функционирование нервной системы человека. Проблема сознания. Коннектом. Специфика интегративной работы в норме и при патологии.

Тема 5. Смежные дисциплины и дальнейшие перспективы развития нейронауки.

Нейронаука и медицина. Медицинские разработки, новые технологии, в основе которых лежат открытия в нейронауках. Мозг-компьютер интерфейс. Основы искусственных нейронных сетей. Исследования в области искусственного интеллекта, как эти знания

помогаю в медицине. Нейронаука и робототехника. Социальные нейронауки: нейроэкономика, нейрофилософия. Дальнейшие перспективы развития нейронауки.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, дискуссий и обсуждений по темам курса, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по результатам посещения, активной работы на занятиях, а также сдачи проекта по разработке собственного исследования с применением айтрекера.

Задание: *придумать исследование с применением айтрекера*. Важно обратить внимание *на ком* будет проводиться исследование, какие *стимулы* будут использованы, как будет *предъявляться* стимульный материал, с помощью какого *вида айтрекера* будет собран материал, указать *время*, за которое будет произведено тестирование и *место*, где оно будет проводиться, обозначить возможные *противопоказания*.

Студентам необходимо сформулировать цель исследования, разработать дизайн: описать предполагаемых участников исследования, продумать процедуру исследования, где будет проходить исследование, какие стимулы будут использованы и какой прибор (мобильный/стационарный/VR), выбрать исследуемые характеристики для дальнейшего анализа.

Как формируется оценка: оценка «**отлично**» выставляется, когда итмпро... цель сформулирована точно, продуман полностью оригинальный дизайн исследования, представлено все четко и ясно, детально продумана процедура исследования и описаны предполагаемые характеристики для дальнейшего анализа; оценка «**хорошо**» – цель сформулирована, дизайн и процедура исследования, а также анализ предполагаемых характеристик требуют частичной доработки; оценка «**удовлетворительно**» – цель сформулирована, но требует доработки, дизайн, процедура и анализ исследования требуют серьезной доработки; оценка «**неудовлетворительно**» – цель не сформулирована, не продуман дизайн, нет процедуры исследования.

Экзамен в конце семестра проводится в устной форме по билетам, перед выходом на экзамен студенты в конце курса защищают проект. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Итоговый проект связан с анализом литературы, изучением интегративной работы нервной системы и связи со знаниями в других науках (этика, эстетика, архитектура, криминалистика и др.) проверяет ИУК-2.3. (Качественно решать конкретные задачи исследования, проекта, деятельности за установленное время);

Требования к оформлению итогового проекта

1. Общий объем: 5 стр.
2. Структура. Работа должна иметь три части: 1) введение, 2) основная часть, 3) заключение.
3. Количество источников: 3-5 единицы, важно, чтобы это были периодические научные источники на русском или английском языке. Полный список используемой литературы приводится в конце работы согласно существующему государственному стандарту оформления научных работ.

Оформление текста: текст следует размещать на одной стороне листа. Размер шрифта – 12/14 кегль, одинарный интервал

Экзаменационный билет состоит:

Первая часть представляет собой вопрос, проверяющий ИУК-1.3 (выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи). Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос (включающий анализ научной публикации в контексте клинической психологии и ответы на вопросы по этой статье) проверяющий ИОПК-1.1 (обосновывает выбор объектно-предметного и проблемного поля конкретного научного исследования с опорой на знание основных научных парадигм и тенденций развития клинической психологии). Ответ на вопрос дается с опорой на научную статью, дополнительно проверяется понимание того, как современные научные исследования в рамках нейронауки помогают клинической психологии.

- 1) Примерный перечень теоретических вопросов для первой части.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение нейронауки, её место в системе других наук.
2. Факторы, влияющие на работу нервной системы.
3. Нейрон. Классификация нейронов.
4. Глиальные клетки. Их роль в работе нервной системы.
5. Нейронные сети. Иерархический принцип работы нейронных сетей.
6. Синапс. Синаптическая передача.
7. Потенциал действия потенциал покоя.
8. Природа и ионный механизм потенциала действия.
9. Ионы и ионные каналы.
10. Межклеточная сигнализация. Основные элементы и общий принцип работы.
11. Медиаторы их роль в работе нервной системы. Работа в норме и при патологии.
12. Роль гамма-аминомасляной кислоты в работе нервной системы.
13. Роль глутаминовой кислоты в работе нервной системы.
14. Роль серотонина в работе нервной системы.
15. Роль дофамина в работе нервной системы.
16. Роль ацетилхолина в работе нервной системы.
17. Роль норадреналина в работе нервной системы.
18. Влияние фармакологических препаратов на работу нервной системы.
19. Отличия работы нервной системы в детском и взрослом возрасте.
20. Отличия работы нервной системы у животных и человека.
21. Механизмы интегративной деятельности нервной системы.
22. Процессы возбуждения и торможения в нервной системе.
23. Роль межполушарной асимметрии в обработке информации.
24. Основные механизмы когнитивных процессов.
25. Основные механизмы эмоциональных процессов.
26. Зеркальные нейроны и их роль в работе нервной системы.
27. Память и нейрогенез во взрослом мозге.
28. Нейропластичность.
29. Речевые функции полушарий мозга.
30. Коннектом. Перспективы изучения.
31. Проблема сознания и нервные корреляты сознания.
32. Естественные и искусственные нейронные сети.
33. Искусственный интеллект. Перспективы.
34. Как современные открытия в нейронауках влияют на жизнь человека
35. Дальнейшие перспективы развития нейронауки.

2) Примерный перечень вопросов для второй части.

1. В чем основная идея статьи? Согласно исследованиям (Pfurtscheller и коллег) в мю-ритме выделяют два поддиапазона: 8–10 и 10–12 Гц по какому принципу они различаются? Бушов Ю.В., Светлик М.В., Есипенко Е.А., Джафарова С.Р.-К. Кортиковые взаимодействия и спектральные характеристики мю-ритма у человека при наблюдении, произнесении и мысленном воспроизведении неэмоционального слова // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2019. № 45. С. 91-105.
2. В чем основная идея статьи? С чем связано повреждение нейронов, которое наблюдается при некоторых неврологических расстройствах, таких как эпилепсия, болезнь Альцгеймера, боковой амиотрофический склероз. Кроме того, имеются данные об участии глутаматергической системы в патогенезе лекарственных дискинезий, связанных с длительным приемом леводопы при болезни Паркинсона? Миронова Ю.С., Жукова И.А., Жукова Н.Г., Алифирова В.М., Ижболдина О.П., Латыпова А.В. – Болезнь Паркинсона и глутаматная эксайтотоксичность // Журнал неврологии и психиатрии. 6. 2018. Вып. 2. С. 50-54.
3. В чем основная идея статьи? 1) После чего была полностью отвергнута идея, что для функционирования сознания необходим весь мозг как целостный орган? 2) В каком частотном диапазоне предположительно обсуждаются данные о том, что осознаваемый опыт коррелирует с синхронизацией нейронов? 3) Что показали Оуэн с коллегами в рамках изучения людей в вегетативном состоянии с применением метода фМРТ? Печенкова Е.В., Фаликман М.В. Сознание и мозг: когнитивная наука по обе стороны психофизической проблемы // Когнитивная психология. Феномены и проблемы / Под ред. В.Ф. Спиридонова. М.: ЛЕНАНД, 2013. С. 229-255.
4. В чем основная идея статьи? Какой подход необходим в изучении проблемы расщепленного сознания? Труфанова Е.О. Расщепленное сознание как междисциплинарная проблема // Философия науки и техники: эпистемология в междисциплинарных исследованиях. Т19. 2014.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка **«отлично»** ставится при условии, что студент оформил проект и сделал устное выступление в конце семестра, корректно ответил на все вопросы по билету, а также сделал осмысленный анализ по статье и ответил на все вопросы. Оценка **«хорошо»** ставится при условии, что студент оформил проект и сделал устное выступление в конце семестра, ответил с небольшими неточностями на вопросы по билету, а также по статье. Оценка **«удовлетворительно»** ставится при условии, что студент оформил проект и сделал устное выступление в конце семестра, ответил с неточностями на вопросы по билету, а также по статье. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится при условии, что студент не выполнил ни одно задание.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=30559>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бушов Ю.В., Светлик М.В., Есипенко Е.А., Джафарова С.Р-К. Корковые взаимодействия и спектральные характеристики мю-ритма у человека при наблюдении, произнесении и мысленном воспроизведении неэмоционального слова // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2019. № 45. С. 91-105.

– Мозг, познание, разум Электронный ресурс 1: введение в когнитивные нейронауки: в 2 т / Б.Баарс, Н. Гейдж; пер.2-го англ. изд. под общ. ред. В.В. Шульговского. 2014.

– Миронова Ю.С., Жукова И.А., Жукова Н.Г., Алифирова В.М., Ижболдина О.П., Латыпова А.В. – Болезнь Паркинсона и глутаматная эксайтотоксичность // Журнал неврологии и психиатрии. 6. 2018. Вып. 2. С. 50-54.

– Цветков Е.А., Краснощекова Е.И. Амигдаларный комплекс: физиология эмоций и памяти: монография / Е.А. Цветков, Е.И. Краснощекова; Санкт-Петербург. гос.ун-т. 2020.

б) дополнительная литература:

– Автономный искусственный интеллект /А. А. Жданов. – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. – 359 с.

– Возрастная физиология и психофизиология: учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.Ф. Лысова – Москва: ИНФРА-М, 2014 – 351 с.

– Замощина, Т.А. Томский государственный университет. Основы межклеточной сигнализации: учебное пособие /Т.А. Замощина; Том. гос. ун-т, 2006. – 163 с.

– Искусственный и биологический интеллекты : общность структуры, эволюция и процессы познания /Г.Н. Рапопорт, А.Г. Герц, М. : КомКнига. 2005. 310 с.

– Николлс, Дж.Г., Мартин, А.Р., Валлас, Б.Дж. От нейрона к мозгу /Дж.Г. Николлс, А.Р. Мартин, Б.Дж. Валлас, П.А. Фукс; Пер. с англ. под ред. П.М. Балабана, Р.А. Гиниатуллина. – М.: УРСС , 2003. – 671 с.

– Основы нейрофизиологии / В.В. Шульговский – Москва: Аспект Пресс, 2005. – 284 с.

– Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии] /А.С. Батуев. СПб. [и др.]: Питер. 2006. 316 с.

– Физиологические основы психической деятельности: учебное пособие/ Р.И. Айзман, С.Г. Кривошеков – Москва: ИНФРА-М, 2013. –192 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 т. Электронный ресурс. ЭБС Лань. 2021.

– Основы межклеточной сигнализации. Простаноиды и регуляторные пептиды : учебное пособие /Т. А. Замощина, Е. Ю. Просекина, Т. А. Томова ; Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. Электронный ресурс, 2009

– Зеркала в мозге: о механизмах совместного действия и сопереживания /Джакомо Риццолатти, Коррадо Синигалья ; пер. с англ. О. А. Кураковой, М. В. Фаликман. Москва : Языки славянских культур. 2012. – 205 с. Электронный ресурс: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000467405/000467405.pdf>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа. Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Есипенко Елена Александровна, кандидат биологических наук. Национальный исследовательский Томский государственный университет, доцент кафедры генетической и клинической психологии ФП ТГУ.