

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Фундаментальные аспекты биологии нейрона

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок.

ПК-1 Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук

ИОПК-1.2 Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук

ИОПК-1.3 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-6.2 Использует компьютерные технологии и профессиональные базы данных при планировании профессиональной деятельности, обосновывает их выбор

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить теоретические основы функционирования нервной ткани и нейронов с точки зрения современной морфологии, биофизики и молекулярной физиологии, рассмотреть современные представления о моделях и аппарате для описания функционирования нейронов, изучить механизмы образования, некоторых патологий и гибели нейронов в онтогенезе организма.

– Познакомиться с современными методами изучения нейронов, оценить их преимущества для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Сформировать объективный взгляд на современную нейробиологию

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль «Физиология человека и животных».

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

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования по следующим дисциплинам: «Физика», «Химия», «Биохимия», «Физиология человека и животных», «Физиология высшей нервной деятельности», «Биофизика». Дисциплина

«Фундаментальные аспекты биологии нейрона» является логическим продолжением в цепи дисциплин по принципу «от простого к более сложному», и сама является основой для углубленного изучения специальных дисциплин

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 8 ч.

-семинар: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Строение нейрона. Типы нейронов по морфологии. Расположение и функции разных типов нейронов. Классификация нейронов по морфологии, выполняемой функции, типу медиаторов.

Тема 2. Нейрогенез. Факторы активирующие и тормозящие нейрогенез. Локализация и стадии образования новых нейронов. Темпы нейрогенеза и миграции. Общие сведения о нейрогенезе и гибели нейронов. Биологический смысл нейрогенеза. Нейрогенез. Селекция, нейрогенная ниша, миграция. Способы обнаружения нейрогенеза и используемые для этого препараты. Регуляция нейрогенеза. Обогащенная среда. Вклад медиаторов в нейрогенез. Нейротрофические факторы. Функции нейрогенеза. Влияние воспаления на нейрогенез

Тема 3. Гибель нейронов. Селективность. Патологические процессы в нейронах. Факторы ответственные за повреждения и гибель нейронов. Апоптоз и некроз нейронов.

Тема 4. Нейроглия – расположение и функции. Отличительные особенности глиальных клеток. Размеры, способность к делению, мембранный потенциал, ионный состав, реакция на сигналы. Секретция медиаторов глиальными клетками и их чувствительность к внешним факторам (сигналам)

Тема 5. Типы глиальных клеток по морфологии и происхождению. Эпендима, Шванновские клетки, олигодендроциты, астроциты, микроглия – расположение, строение, функции

Тема 6 Патоморфологические изменения глиальных клеток. Заболевания, связанные с патологией глии.

Тема 7. Особенности мембраны нейрона. Ионные каналы нейронов. Действие ядов на нервную систему. Блокаторы ионных каналов нейронов.

Тема 8 Расположение нейронов в виде кортикальных модулей или колонок кортекса. Нейронные сети

Тема 9. Работа нейрона и поведение, память, эмоции, мышление, интеллект.

Тема 10. Современные биофизические методы исследования организации и функционирования нейронов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Неудовлетворительно» - студент имеет слабое представление о биофизических процессах в нейронах, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских занятиях был пассивен, задания в курсе iDO выполнял с оценкой «2» или «3 балла».

«Удовлетворительно» - студент владеет лишь поверхностными о биофизических процессах в нейронах, о методах изучения нейронов, слабо владеет специальной терминологией; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских был недостаточно активен, задания в курсе iDO выполнял в основном с оценкой «3 балла».

«Хорошо» - студент владеет хорошими о биофизических процессах в нейронах, о биофизических методах изучения нейронов, при ответе на вопросы билета допускает незначительные ошибки; в течение учебного года студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских, задания в курсе iDO выполнял с оценкой «4 балла»;

«Отлично» - студент владеет отличными знаниями о биофизических процессах в нейронах, о биофизических методах изучения нейронов, владеет специальной терминологией, при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает ошибок, способен к анализу предложенных ситуаций; в течение учебного года студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских занятиях, за задания в курсе iDO получал в основном оценки «5 баллов».

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18914>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине в электронном виде на <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18914>.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов в электронном виде на <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18914>.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Большаков М.А., Жаркова Л.П. Мембранные процессы физиологический и биофизический аспекты. Учебное пособие. 2011.

2. Камкин А.Г., Киселева И.С. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. М : Академия , 2008. 584 с.

3. 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. Гиниатуллин. М.: Либроком, 2012. 671 с.

4. Молекулярная и клеточная физиология: избранные главы. Учебное пособие.» Жаркова Л.П., Большаков М.А., Керя А.В., 2018. Томск ТГУ; ТМЛ-Пресс – 188 с.

5. Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Илюха В.А., Кяйвяряйнен Е.И. Нейрохимия. М.: Дрофа, 2010. 402 с.

6. Каменская М.А., Каменский А.А. Основы нейробиологии. М.: Дрофа, 2014. 368с.

б) дополнительная литература:

1. Атлас по физиологии Т. 1: [учебное пособие для студентов вузов по направлению 020200 (020400) "Биология" и специальности 020205 "Физиология"]: в 2 т. /А. Г. Камкин, И. С. Киселева. / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 404 с.
2. Атлас по физиологии Т. 2: [учебное пособие для студентов вузов по направлению 020200 (020400) "Биология" и специальности 020205 "Физиология"]: в 2 т. /А. Г. Камкин, И. С. Киселева. / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 443 с.
3. Ярославцев А.Б. Мембраны и мембранные технологии. М: Научный мир, 2013. 612 с.
4. В. Рамачандран Мозг рассказывает. Что делает нас людьми. Карьера Пресс. – 2015. 498 с.
5. Мозг и душа. Как нервная деятельность формирует наш внутренний мир Крис Фрит. М.: АСТ, 2014. 336 с.
6. György Buzsáki. The Brain from Inside Out Oxford University Press, 2013. 424 с.
7. Сварник О.Е. Мозг за минуту ОГИЗ: 2017. – 160 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- <https://postnauka.ru/courses/78225> Открытый курс. Устройство и работа мозга, платформа Постнаука.
- <https://www.coursera.org/learn/synapses> Открытый курс. Синапсы, нейроны и мозг, платформа Coursera (язык – английский)
- <http://cnb.uran.ru/userfiles/213219.pdf> Биохимия. Учебник под. Ред. чл.-корр. РАН Е.С. Северина. 5-е издание М: ГЭОТАР Медиа - 2011. 768 стр.
- <https://postnauka.ru/themes/dubynin> Лекции В. Дубынин, д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, специалист в области физиологии мозга, платформа Постнаука
- <https://postnauka.ru/themes/kaplan> Лекции. А. Каплан, д.б.н, профессор кафедры физиологии человека и животных, заведующий лабораторией нейрофизиологии и нейроинтерфейсов Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, платформа Постнаука
- <https://postnauka.ru/themes/salighin> Лекции. С. Саложин, к.б.н., зав. лаб. молекулярной нейробиологии Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, платформа Постнаука

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 (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

Жаркова Любовь Петровна, к.б.н., доцент, кафедра физиологии человека и животных НИ ТГУ.