

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы нейробиологии»

Уровень образования: высшее образование – программа специалитета
Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль): Биоинженерия

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 2 з.е.

2. Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Основы нейробиологии» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательную часть, раздел «Профессиональная подготовка» и изучается в 11-12 модулях (6 семестр).

3. Цель дисциплины (модуля): Сформировать системное понимание устройства и функционирования нервной системы на разных уровнях организации — от молекулярного и клеточного до системного и поведенческого.

4. Задачи дисциплины (модуля):

- Формирование системы знаний о роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологическими функциями человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нормы и патологии.
- Формирование системы знаний об закономерности функционирования возбудимых тканей, центральной нервной системы; механизмы клеточных и молекулярных процессов передачи и запоминания информации.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Введение в нейробиологию	История нейробиологии, основные задачи и методы исследования (от гистологии до современных нейровизуализации и оптогенетики). Основные концепции, уровни организации нервной системы (молекулярный, клеточный, системный, поведенческий). Обзор центральной (ЦНС) и периферической (ПНС) нервной системы
Фило- и онтогенез центральной нервной системы.	Эволюция строения, нервной системы в ряду животных. Основные типы строения нервной системы беспозвоночных: диффузная, диффузно-узловая, узловая. Централизация и цефализация нервной системы в ходе эволюции. Развитие различных частей ЦНС в связи с развитием соответствующих органов чувств.
Молекулярная и клеточная нейрофизиология. Принципы формирования и регуляции физиологических функций	Физиология и нейрохимия нейронов и глии. Функции нервной ткани, основанные на специфике ее строения. Строение нейрона. Цитоплазматическая мембрана. Биохимические особенности нервной ткани. Канальные, насосные и рецепторные белки. Нейролгия; микроглия и олигодендроглия, астроглия и их функция. Типы и функции глии. Гематоэнцефалический барьер: структура и механизмы. Глиолимфатическая система
Физиология возбудимых тканей. Закономерности и особенности возбуждения и торможения в ЦНС	Строение синапсов. Классификация синапсов: химические, электрические и смешанные. Особенности передачи возбуждения на примере ацетилхолинового синапса. Строение простейших нейронных сетей. Релейные клетки и интернейроны. Их взаимодействие и взаимовлияние. Потенциал покоя нервной клетки. Постоянно открытые ионные каналы. Роль ионов калия и натрия в формировании потенциала действия. Натрий-калиевый насос. Ток утечки и его значения. Различия между вне- и внутриклеточными концентрациями ионов калия и хлора.

Строение и функции различных отделов ЦНС.	Строение и функции различных отделов ЦНС. Рефлекторная деятельность в ЦНС. Понятие и виды рефлексов. Рефлекторные дуги, строение, классификация. Нервные центры. Свойства нервных центров. Координация рефлекторных процессов: конвергенция, иррадиация возбуждения, реципрокная иннервация, доминанта. Спинной мозг, строение, сегменты. Нейроны спинного мозга. Функции спинномозговых корешков. Спинальный шок. Рефлексы спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Продолговатый мозг, его функции. Ретикулярная формация ствола мозга. Мозжечок, организация и функции. Таламус, его организация и функции. Кора головного мозга. Сенсорные, ассоциативные, моторные зоны коры. Пирамидная и экстрапирамидная системы.
Двигательные функции ЦНС. Роль различных отделов ЦНС в регуляции двигательных реакций, мышечного тонуса	Основные принципы регуляции позы. Понятие мышечного тонуса. Тонические и физические мышцы, их особенности. Вестибулярный аппарат, его организация и роль в поддержании позы. Проприорецепторы, их функциональное назначение. Экстра- и интрафузальные мышечные волокна, строение. Сухожильные рецепторы Гольджи. Рефлекторная дуга спинномозгового миотатического рефлекса. Альфа-и гамма мотонейроны, их роль в поддержании мышечного тонуса. Гамма-петля.
Физиология вегетативной нервной системы	Общая характеристика вегетативной (автономной) нервной системы, ее значение для координации работы внутренних органов, регуляции обменно-трофических процессов во всех тканях и органах и поддержания гомеостаза. Характерные черты строения вегетативной (автономной) нервной системы, отличающие ее от соматической: очаговость локализации вегетативных ядер в центральной нервной системе; скопление тел эффекторных нейронов в виде ганглиев (узлов); двухнейронность нервного пути от вегетативного центра к рабочему органу. Симпатическая и парасимпатическая части автономной нервной системы, особенности строения, функции, взаимосвязь, топография основных центральных и периферических отделов.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, понимает смысл физических, химических и биологических моделей, явлений и процессов
	ИОПК-2.2 Использует и адаптирует существующие методы математики, физики, химии и биологии для решения прикладных задач в области биоинженерии, биоинформатики

ПК-1. Способность выявлять актуальные проблемы в области профессиональной специализации, понимать структурно-функциональные особенности объекта исследования, формулировать цель и задачи изучения, осуществлять поиск необходимой информации для планирования работ и анализа ее результатов	ИПК-1.1 Знает подходы к поиску источников информации об объекте изучения, ее извлечению и обработке
	ИПК-1.2 Знает структурно-функциональные особенности биологического объекта исследования
	ИПК-1.3 Умеет находить и анализировать информацию о биологических молекулах, клетках, тканях, организмах и их взаимодействиях в живых системах

7. Оценочные и методические материалы

7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля

Контрольные работы (КР1-6)

- Форма: письменная, синхронная
- Место и время проведения: во время контактной работы в аудитории, согласно расписанию
- Примеры контрольных работ:

Контрольная работа 1.

Последовательные стадии закладки и развития нервной системы в эмбриогенезе человека.

Образование нервной пластинки, стадии формирования нервной трубки.

Производные нервного гребня — спинальные, вегетативные, черепно-мозговые ганглии, паутинная и мягкая оболочка мозга, клетки мозгового вещества надпочечников, меланоциты.

Основные производные дорзальной области (крыловидная пластинка) нервной трубки — чувствительные и ассоциативные элементы нервной системы, вентральной (базальная пластинка) области — моторные.

Формирование 3 и 5 первичных мозговых пузырей.

Рост и дифференцировка различных отделов головного и спинного мозга в ходе эмбрионального развития.

Формирование оболочек мозга и желудочков головного мозга.

Контрольная работа 2.

Потенциал действия нервной клетки.

Потенциалозависимые ионные каналы.

Взаимодействие натриевого и калиевого токов в процессе генерации потенциала действия.

Порог возникновения потенциала действия.

Рефрактерный период. Распространение потенциала действия по нервному волокну. Роль миелиновых оболочек.

Возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы (ВПСП и ТПСР). Механизм их возникновения.

Хемозависимые ионные каналы. Мембранные рецепторы.

Суммация ВПСП и ТПСР на теле нервной клетки и на ее отростках.

Нейромедиаторные системы головного мозга.

Возбуждающие нейромедиаторы: глутамат. Глутаматные рецепторы. Тормозные нейромедиаторы: ГАМК, глицин.

Моноамины: ацетилхолин, серотонин и гистамин. Холинергические рецепторы.

Серотонинергические рецепторы. Психотомиметики. Катехоламины: норадреналин, адреналин и дофамин.

Адренергические рецепторы. Аденозин и кофеин. Пептидные нейромедиаторы.

Контрольная работа 3.

Спинальный уровень регуляции мышечного тонуса.

Продолговатый и средний мозг, роль в регуляции позы.

Статические и статокINETические рефлексЫ, рефлексЫ позы и выпрямительные рефлексЫ.

Мозжечок, его роль в поддержании позы.

Базальные ганглии, роль в поддержании позы. Роль коры головного мозга в регуляции позы.

Основные принципы регуляции движений. Общая схема управления движениями.

Рефлекторные, ритмические и произвольные движения. Спинальный уровень регуляции движений.

Генераторы шагательных движений поясничного утолщения спинного мозга. Двигательные рефлексЫ спинного мозга.

Двигательные системы ствола мозга. Мозжечок в регуляции двигательных функций.

Базальные ганглии в регуляции двигательных функций.

Роль коры головного мозга в регуляции движений. Интеграция моторных функций в ЦНС.

Нисходящие моторные системы в ЦНС.

Контрольная работа 4.

Черепно-мозговые нервы, входящие в состав вегетативной (автономной) нервной системы.

Нейромедиаторы периферической нервной системы.

Средства, влияющие на периферическую нервную систему. Вегетативная нервная система.

Симпатический и парасимпатический отделы, их ядра в головном и спинном мозге.

Сравнение соматической и вегетативной рефлекторной дуги. Эффекты симпатической и парасимпатической иннервации органов.

Висцеральная чувствительность. Типы рецепторов ацетилхолина и норадреналина.

Понятие об агонистах и антагонистах, миметической и блокирующей активности.

Местные анестетики. Холиномиметики и холиноблокаторы.

Блокаторы ацетилхолинэстеразы и вызываемые ими отравления. Адреномиметики и адреноблокаторы, симпатомиметики.

Никотин. Участие автономной нервной системы в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов.

Вегетативные компоненты поведения.

Критерии оценки:

1. Корректность выполнения заданий — 3 балла.
2. Полнота и логика — 2 балла.

7.2. Оценочные материалы для организации промежуточной аттестации

Форма проведения: устная (синхронная), в очном формате в зависимости от расписания. Промежуточная аттестация включает в себя: консультацию (К1), которая проводится после изучения 1-го модуля; экзамен (Э1), который проводится после изучения 2-го модуля; консультацию (К2), которая проводится после изучения 3-го модуля; экзамен (Э2), который проводится после изучения 4-го модуля.

Место проведения: учебная аудитория.

Пример экзаменационного задания:

1. Активация аминокислот при биосинтезе белка.
2. Мутации. Их разновидности.

В каждом экзаменационном билете будет указано два вопроса из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Дополнительные вопросы будут также выбраны из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Максимальный балл на экзамене – 10 баллов с учётом дополнительных вопросов.

Критерии оценки:

1. Получен правильный ответ на первый вопрос (2).
2. Полнота правильного ответа (0-2).
3. Получен неправильный ответ на первый вопрос (0).
4. Получен правильный ответ на второй вопрос (2).
5. Полнота правильного ответа (0-2).
6. Получен неправильный ответ на второй вопрос (0).
7. Получены ответы на дополнительные вопросы (0-2).

7.3. Методические рекомендации

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия) и в ходе самостоятельной работы студентов. Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Обучение по дисциплине проводится последовательно путем проведения практических занятий с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Обучающиеся могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.