



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) 

Е.А. Борисова

«5» сентября 2022 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

Физиология нервной системы

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия и физиология



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология нервной системы» является формирование системы целостных представлений об основных принципах работы нервной ткани, а также основных физиологических закономерностях организации и функционирования различных структур центральной нервной системы, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, 5 семестр.

Дисциплина «Физиология нервной системы» составляет неотъемлемую часть университетской подготовки биологов, специализирующихся на углубленном изучении физиологии.

В рамках курса студенты овладевают научно-понятийным аппаратом физиологии нервной системы и современными данными, имеющимися в этой области науки. Это позволяет им ориентироваться в специальной психофизиологической литературе, необходимой биологу при проведении исследований и интерпретации их результатов. Особое внимание уделяется изучению сложной иерархической структуры функционирования нервной системы, что позволяет студенту понять принципы работы нервной системы по контролю разнообразных функций организма.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее при изучении анатомии, физиологии, физики, биохимии, цитологии, гистологии и другими.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- о морфофункциональной организации всех отделов нервной системы человека;
- об основных нервных регуляторных механизмах обеспечения жизнедеятельности организма.
- общие представления о нейрогуморальной регуляции функций

#### **Уметь:**

- использовать знание физиологических законов при объяснении особенностей нервной деятельности

#### **Иметь навыки:**

- компьютерного тестирования;
- поиска научной литературы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

**профессиональные (ПК):** ПК-5: способен выявлять актуальные научные проблемы биохимии и физиологии и решать их под руководством специалистов более высокой квалификации.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

**Знать:**

- строение и функции нервной системы организма человека;
- общие принципы рефлекторной регуляции основных процессов жизнедеятельности;
- особенности структурно-функциональной организации разных отделов нервной системы человека и контроль ими разнообразных функций организма;
- современные проблемы и достижения физиологии нервной системы;
- общие принципы нервной регуляции основных процессов жизнедеятельности;

**Уметь:**

- применять знание закономерностей регуляции нервной системой основных процессов жизнедеятельности организма человека;
- анализировать современное состояние физиологических исследований в области нервной системы;

**Иметь навыки:**

- построения рассказа об особенностях контроля нервной системой основных процессов жизнедеятельности организма человека;
- поиска информации о достижениях в области физиологии нервной системы.

**4. Содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в т.ч.: практическая подготовка (ПП) – 4 академических часа в очной форме.

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в акад. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
Раздел I. Общая физиология нервной системы					
1	Принципы и методы изучения физиологии ЦНС.	5	1	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
2	Нейрон как структурно- функциональная единица нервной системы	5	2	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
3	Общие физиологические свойства нервных тканей. Биоэлектрические явления в живых тканях	5	2	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
4	Тема 4. Синапсы центральной нервной системы	5	1	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
5	Тема 5. Нейромедиаторы	5	2	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
6	Тема 6. Физиология нервов и нервных волокон	5	1	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
7	Тема 7. Рефлекторный принцип регуляции функций	5	2	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
8	Тема 8. Гематоэнцефалическ ий барьер и его функции	5	1	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
Раздел II. Частная физиология нервной системы					
9	Тема 9. Физиология спинного мозга и ствола мозга	5	2	1 Семинар + 2 практ.(ПП)	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

10	Тема 10. Физиология мозжечка и промежуточного мозга	5	2	3 семинар	Устный опрос, рейтинговое компьютерное тестирование
11	Тема 11. Физиология переднего мозга и коры больших полушарий головного мозга.	5	2	2 семинар, практ. (ПП)	Опрос на зачете, рейтинговое компьютерное тестирование на зачете
Итого за семестр:			18	32	Зачет

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

##### Раздел I. Общая физиология нервной системы

Тема 1. Принципы и методы изучения физиологии ЦНС. Интегрирующая роль ЦНС. Основные функции ЦНС. Принцип целостности. Принцип развития. Принцип системности. Принцип детерминизма. Методы исследования в физиологии ЦНС. Анатомическое наблюдение. Поведенческие методы. Морфологические методы. Физиологические методы.

Тема 2. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Функциональная организация ЦНС. Структура нервной клетки. Тело нейрона. Дендриты. Аксон. Коллатерали аксонов. Терминали аксонов. Аксонный транспорт. Классификация нейронов. Физиология клеток нейроглии. Классификация глиальных клеток. Функции глиальных клеток.

Тема 3. Общие физиологические свойства нервных тканей. Биоэлектрические явления в живых тканях. Раздражимость. Возбудимость. Законы раздражения возбудимых тканей. Закон силы. Закон «все или ничего». Закон аккомодации. Закон силы — длительности. Закон физиологического электротона. Функциональная подвижность. Парабиоз, его стадии. Природа возбуждения. Концентрация ионов в клетке и внеклеточной среде. Электрические явления во время возбуждения нейрона. Мембранный потенциал покоя. Потенциал действия. Изменение возбудимости при возбуждении. Сравнительная характеристика местной и распространяющейся форм возбуждения.

Тема 4. Синапсы центральной нервной системы. Типы синапсов — химический и электрический. Классификация синапсов. Реципрокной пара. Синаптическая гломерула. Коннексоны. Физиологическая анатомия химического синапса. Пресинаптические терминали. Механизм выделения медиатора из пресинаптической терминали. Роль ионов кальция. Действие медиатора на постсинаптический нейрон — функция рецепторных белков. Связывающий и ионофорный компоненты. Ионные каналы. Система вторичных посредников в постсинаптическом нейроне. Открытие специфических ионных каналов в постсинаптической мембране клетки. Активация циклического аденозинмонофосфата или циклического гуанозинмонофосфата в нервной клетке. Активация одного или более из внутриклеточных ферментов. Активация генной транскрипции. Возбуждающие и тормозные рецепторы в постсинаптической мембране. Влияние возбуждающих синапсов на постсинаптическую мембрану. Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП). Влияние тормозных синапсов на постсинаптическую мембрану. Тормозной постсинаптический потенциал (ТПСП). Пресинаптическое торможение. Временной ход постсинаптических потенциалов. Пространственная суммация в нейронах. Порог возбуждения. Облегчение нейронов. Специфические для возбуждения нейронов функции дендритов. Суммация возбуждения и торможения в дендритах. Отношение между состоянием возбуждения нейрона и частотой импульсации. Некоторые специфические характеристики синаптического проведения. Функциональное значение химических



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

синапсов в переносе информации.

*Тема 5. Нейромедиаторы* Происхождение и химическая природа нейромедиаторов. Низкомолекулярные быстродействующие медиаторы. Нейропептидные медленнодействующие медиаторы, или факторы роста. Синтез нейромедиаторов. Выделение медиаторов. Разные постсинаптические рецепторы: ионотропное и метаботропное управление. Удаление медиаторов из синаптической щели. Отдельные медиаторные системы. Ацетилхолин. Биогенные амины. Серотонин. Гистамин. Глутамат. ГАМК и глицин. Нейропептиды. Опиатные пептиды.

*Тема 6. Физиология нервов и нервных волокон* Типы нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Закон двустороннего проведения возбуждения. Закон анатомической и физиологической целостности. Закон изолированного проведения возбуждения. Трофическая функция нервных волокон.

*Тема 7. Рефлекторный принцип регуляции функций* Принцип рефлекса. Определение рефлекса. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса. Классификация рефлексов. Торможение в центральной нервной системе. Свойства нервных центров. Односторонность проведения возбуждения. Иррадиация возбуждения. Суммация возбуждения. Наличие синаптической задержки. Высокая утомляемость. Тонус. Пластичность. Конвергенция. Интеграция в нервных центрах. Свойство доминанты. Цефализация нервной системы. Принципы интеграции и координации в деятельности центральной нервной системы. Иррадиация и концентрация возбуждения. Реципрокная иннервация мышц-антагонистов. Временное облегчение. Окклюзия. Феномен посттетанической потенциации. Нейронные комплексы и их роль в деятельности центральной нервной системы.

*Тема 8. Гематоэнцефалический барьер и его функции* Представление о гематоэнцефалическом барьере. Проницаемость гематоэнцефалического барьера. Функциональная система гематоэнцефалического барьера. Регуляция функций гематоэнцефалического барьера. Цереброспинальная жидкость. Состав цереброспинальной жидкости. Основные ликвороносные пути. Отток цереброспинальной жидкости. Общий объем циркуляции цереброспинальной жидкости. Скорость образования цереброспинальной жидкости.

## **Раздел II. Частная физиология нервной системы**

*Тема 9. Физиология спинного мозга и ствола мозга* Классификация нервной системы. Морфофункциональная организация спинного мозга. Особенности нейронной организации спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Рефлекторные функции спинного мозга. Спинальный шок. Морфофункциональная организация ствола мозга. Ретикулярная формация ствола мозга. Красное ядро. Медиаторные системы ретикулярной формации ствола мозга. Черная субстанция. Крыша среднего мозга. Верхние и нижние бугры. Рефлексы ствола мозга. Децеребрационная ригидность. Позные или позиционные двигательные рефлексы. Позно-тонические рефлексы. Шейно-тонические рефлексы. Вестибуло-тонические рефлексы. Выпрямительные рефлексы. Зрительный ориентировочный рефлекс. Слуховой ориентировочный рефлекс. Сторожевой рефлекс.

*Тема 10. Физиология мозжечка и промежуточного мозга* Особенности морфофункциональной организации и связи мозжечка. Мозжечковый контроль двигательной активности. Взаимодействие мозжечка и коры большого мозга. Влияние мозжечка на вегетативные функции. Морфофункциональная организация и функции таламуса. Неспецифические ядра. Ассоциативные ядра. Функции таламуса. Морфофункциональная организация и функции гипоталамуса. Связи гипоталамуса. Функции гипоталамуса. Функции лимбической системы. Нарушения лимбической системы.

*Тема 11. Физиология переднего мозга и коры больших полушарий головного мозга*



## Основная профессиональная образовательная программа

06.03.01 Биология

(Биохимия и физиология)

Морфофункциональная организация и функции базальных ганглиев. Неостриатум, паллидум (бледный шар) и ограда. Морфофункциональные связи базальных ганглиев. Стриопаллидарные волокна. Стрионигральные связи. Стриаталамические связи. Кортикостриарные связи. Функции базальных ганглиев. Скелетомоторная петля. Окуломоторная (глазодвигательная) петля. Медиаторная система базальных ганглиев. Гипофункция дофаминергической системы. Гипофункция ГАМКергической и холинергической систем. Общие принципы организации коры. Сенсорные области коры. Моторные области коры. Ассоциативные области коры. Электрические проявления активности коры большого мозга. Межполушарные взаимоотношения.

**5. Образовательные технологии** При изучении дисциплины «Физиология нервной системы» используются следующие технологии: лекционный курс, информационные технологии (мультимедийные презентации, компьютерное тестирование), учебные дискуссии; рейтинговый контроль качества знаний студентов, включающий вопросы по каждой теме.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся** Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Физиология нервной системы» представлены электронным вариантом курса лекций, презентациями к лекциям и глоссарием.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Физиология нервной системы» включает подготовку к занятиям семинарского типа. В помощь студентам предлагаются вопросы для обсуждения.

**7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости проводится на основании результатов компьютерного тестирования. В целом по курсу «Физиология нервной системы» предусмотрены 3 компьютерных тестирования. Каждый компьютерный тест оценивается максимум в 100 баллов. Если студент набрал менее 55 баллов тест считается невыполненным.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Студенты получают допуск к зачету при условии выполнения всех 3-х тестирований. Зачет может выставляться по желанию студента автоматически, если он набрал по результатам тестирований в среднем более 75 баллов. Зачет состоит из 2-х частей: теоретической и компьютерного тестирования. Выполнение каждой части оценивается максимум из 20 баллов. Зачет считается успешным, если в итоге студент набрал более 19 баллов.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Ерофеев, Н.П. Физиология центральной нервной системы : учебное пособие / - СПб. : СпецЛит, 2014. – 192 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253736>
2. Тарасова, О.Л. Физиология центральной нервной системы : учебное пособие / - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. – 99 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232749>
3. Физиология ЦНС : учебно-методические материалы по изучению дисциплины / . – М. : Директ-Медиа, 2013. – 85 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210950>



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

Дополнительная литература:

1. Козьяков, Р.В. Физиология ЦНС : электронная презентация / - М. : Директ-Медиа, 2014. – 27 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229237>
2. Сеченов, И.М. Избранные произведения / И.М. Сеченов. – М. : Директ-Медиа, 2010. – Т. 2. Физиология нервной системы. – Ч. 1. – 595 с. – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=52739>
3. Гамова, Л.Г. Физиология спинного и головного мозга: учебно-методическое пособие к курсу «Физиология центральной нервной системы» по специальности 020400 «Психология» / - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2010. – 61 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272166>
4. Ерофеев, Н.П. Физиология возбудимых мембран: практикум по физиологии для студентов медицинских факультетов университетов и вузов : учебное пособие / - СПб. : СпецЛит, 2012. – 96 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104910>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>
2. <http://www.scorcher.ru/neuro/science/base/base2.htm>
3. <http://www.psyinst.ru/library.php?part=article&id=1854>
4. <http://medznate.ru/docs/index-39618.html#705550>
5. [http://edc.tversu.ru/f/bf/020400\\_62/020400\\_62\\_04/b3v510.pdf](http://edc.tversu.ru/f/bf/020400_62/020400_62_04/b3v510.pdf)

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение:

1. операционная система Microsoft Windows;
2. пакет офисных программ Microsoft Office;
3. интернет-браузер Yandex Browser;
4. Авторская программа «Зеленые чернила» для проведения тестирования

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации, электронные книги, электронные атласы), печатные пособия (таблицы,





Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

плакаты, стенды, схемы).



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** к.б.н., доц. Лукьянов И.Ю.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии

«5» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от «1» сентября 2023 года

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова

(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова

(подпись)