

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребковец Ольга Александровна

Должность: И.д. ректора

Дата подписания: 09.11.2023 15:42:11

Уникальный программный ключ:  
e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb

ОПОП

Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности»  
для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»

СМК-РПД-В1.П2-2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и наук о Земле  
«14» апреля 2023 г., протокол № 6  
Зав. кафедрой биологии и наук о Земле  
Е.А. Девятова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности»**

**Направление подготовки (специальность):** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 4          Семестр 7**

Зачет: 7 семестр

Петропавловск-Камчатский 2023 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №920.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и наук о Земле  
Елизавета Александровна Девятова

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4. Содержание дисциплины .....	5
5. Тематическое планирование .....	6
6. Самостоятельная работа .....	8
7. Перечень вопросов на зачет .....	31
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	32
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента .....	34
10. Материально-техническая база .....	34

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование представлений о физиологических процессах, лежащих в основе высшей нервной деятельности человека и животных.

Задачи:

- формирование представлений о важнейших физиологических процессах в ЦНС;
- знакомство с особенностями организации контролирующих и управляющих систем организма;
- знакомство с механизмами формирования рефлекторной активности ЦНС у человека и животных;
- изучение возрастной структуры становления функций ЦНС человека и животных;
- знакомство с механизмами формирования и функционирования высших психических функций у человека.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1. Дисциплины (модули), обязательная часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении предметов «Биология человека», «Гистология», «Физиология человека и животных». Дисциплина изучается на 4 курсе (7 семестр), формируя у студентов целостное представление о строении и функционировании нервной системы человека.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
<b>УК-1</b>	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК 1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК 1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК 1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.
<b>ОПК-3</b>	<b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории,	<b>ОПК-3.1.</b> Знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; знает историю развития, принципы и методические подходы общей генетики,

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

	использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики; основы биологии размножения и индивидуального развития. ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития; представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития. ОПК-3.3. Владеет основными методами генетического анализа; методами получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.
<b>ОПК-8</b>	ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики. ОПК-8.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы. ОПК-8.3. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.

#### 4. Содержание дисциплины

##### Модуль 1. Физиология ВНД.

История развития взглядов на ВНД. Предмет и задачи физиологии ВНД. Значение нервной системы. Развитие нервной системы. Характеристика нервной ткани. Нейрон, особенности его строения. Характеристика синапсов, особенности функционирования синапсов. Типы синапсов. Посредники передачи сигнала в синапсах. Особенности организации и физиологическое значение глиальных клеток. Строение нервных волокон.

Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов. Рецепторы, их классификация. Преобразование сигналов в рецепторах. Адаптация рецепторов.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Сенсорные пути, сенсорное кодирование. Органы чувств. Функциональная организация мозга. Сенсорные системы (анализаторы) мозга. Модулирующие системы мозга. Функциональная организация двигательных систем мозга. Анализ и синтез раздражений в коре головного мозга. Динамический стереотип. Концепция нейронной организации рефлекторной дуги.

Безусловные рефлексы и их классификация. Особенности организации безусловного рефлекса (инстинкта). Условный рефлекс как единица поведения. Классификация условных рефлексов. Биологическое значение условных рефлексов. Условия образования условного рефлекса. Механизм образования условного рефлекса. Возрастные особенности условнорефлекторной деятельности. Роль торможения в процессах ВНД. Внешнее (безусловное) торможение. Внутреннее (условное) торможение. Механизмы условного торможения. Возрастные особенности торможения.

Память. Формы и виды памяти. Временная организация памяти. Структурно-функциональные основы памяти. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Запоминание. Поведенческий акт. Стадии поведенческого акта. Поведение в вероятностной среде. Классификация форм поведения. Биологическая мотивация. Общие свойства различных типов мотивации. Нейронные механизмы поведения. Эмоции. Функции эмоций. Физиологическое выражение эмоций. Неассоциативное обучение. Привыкание. Импринтинг. Подражание. Ассоциативное поведение. Инструментальные условные рефлексы. Когнитивное обучение. Образное обучение. Элементарная рассудочная деятельность. Функциональное состояние в структуре поведения. Зависимость между функциональным состоянием, уровнем бодрствования, инстинктивным поведением. Физиологические индикаторы функциональных состояний. Сон. Изменение соотношения длительности бодрствования, медленного сна и парадоксального сна с возрастом у человека. Особенности ВНД человека. Речь и ее функции. Развитие речи у ребенка. Взаимоотношение первой и второй сигнальных систем. Речевые функции полушарий. Мозг и сознание. Мышление и его нейрофизиологические механизмы. Внимание, воля, творчество. Расстройства речи и мышления. Понятие о типах ВНД. Типы ВНД у детей. Патологические изменения ВНД у детей и подростков. Свойства нервной системы и их измерения. Темперамент в структуре индивидуальности.

## 5. Тематическое планирование

### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Физиология ВНД	20	10	10	68	108
<b>Всего</b>		20	10	10	68	108

### Тематический план

#### Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	Лекции		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

1	Развитие и эволюция нервной системы	2	ОПК-3
2	Нейрон, особенности строения и функционирования. Синапсы	2	ОПК-3
3	Нейроглия. Строение нервных волокон.	2	ОПК-3
4	Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов	2	ОПК-3
5	Функциональная организация мозга. Сенсорные и двигательные системы мозга	2	ОПК-3
6	Рефлекс. Концепция нейронной организации рефлекторной дуги. Роль торможения в процессах ВНД	2	ОПК-3
7	Формы и виды памяти	2	ОПК-3
8	Поведенческий акт. Функциональное состояние в структуре поведения	2	ОПК-3
9	Обучение. Элементарная рассудочная деятельность	2	ОПК-3
10	Особенности ВНД человека. Понятие о типах ВНД	2	ОПК-3
<b>Лабораторные работы</b>			
1	Нервная ткань	4	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
2	Изучение безусловных рефлексов человека	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
3	Выработка условного зрачкового рефлекса на звонок и слово «звонок» у человека	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
4	Определение объема кратковременной памяти у человека	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Исследование восприятия	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
2	Определение устойчивости и переключаемости произвольного внимания у человека.	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
3	Оценка трудоспособности человека при выполнении работы, требующей внимания	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
4	Влияние обстановочной афферентации на результат деятельности	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
5	Итоговое тестирование	2	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
<b>Самостоятельная работа</b>			

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

1	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №1	6	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
2	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №2	6	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
3	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №3	6	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
4	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №4	6	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
5	Подготовка и оформление результатов практической работы №1	7	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
6	Подготовка и оформление результатов практической работы №2	7	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
7	Подготовка и оформление результатов практической работы №3	7	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
8	Подготовка и оформление результатов практической работы №4	7	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
9	Подготовка к тестированию	6	УК-1; ОПК-3; ОПК-8
10	Подготовка к зачету	10	УК-1; ОПК-3; ОПК-8

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- подготовка сообщений по вопросам практических занятий.

### 6.1. Планы лабораторных и семинарских (практических) занятий

#### Лабораторное занятие № 1 (4 часа)

Тема: Нервная ткань.

**Цель:** изучить строение и функциональные особенности нервной ткани.

Нервная ткань — основной структурный элемент нервной системы. Она осуществляет регуляцию деятельности тканей и органов и их взаимодействие, связь с окружающей средой, корреляцию функций, адаптацию организма.

Нервная ткань состоит из нервных клеток (нейронов) и связанных с ними клеток нейроглии (глиоцитов). В совокупности эти клетки составляют единую морфофункциональную систему.

**Задание 1. Рассмотрите строение нервной клетки.**

**Нейроны.** Основные структурные элементы нервной ткани. Они воспринимают раздражение, приходят в состояние возбуждения, вырабатывают и передают нервный импульс другим нейронам или рабочим структурам (мышцам, железам).

Нейрон состоит из тела (перикариона) и отростков. К рождению нейроны утрачивают способность делиться, поэтому в течение постнатальной жизни их количество не увеличивается, а напротив, в силу естественной убыли клеток постепенно снижается.



Тело нейрона включает ядро и окружающую его цитоплазму, в которой находится синтетический аппарат. Гранулярная эндоплазматическая сеть формирует комплексы цистерн, которые при окрашивании основными красителями имеют вид крупных глыбок (тигроидное, хромотофильное, базофильное вещество). Комплекс Гольджи хорошо развит (впервые описан в нейронах) и расположен вокруг ядра.

Митохондрии очень многочисленны и обеспечивают высокие энергетические потребности нейрона, связанные со значительной активностью синтетических процессов, формированием и проведением нервных импульсов. Лизосомальный аппарат обладает высокой активностью. Интенсивные процессы аутофагии обеспечивают постоянное обновление компонентов цитоплазмы.

Цитоскелет хорошо развит и представлен всеми элементами. Они формируют в перикарионе сеть и называются нейрофибриллами.

Отростки нейронов бывают двух типов: аксон (нейрит), более длинный, проводит нервные импульсы от тела нервной клетки; дендрит воспринимает и проводит импульсы к телу нейрона. В большинстве случаев дендриты многочисленны, имеют относительно небольшую длину и сильно ветвятся. Стволовые дендриты содержат все виды органелл. Нейрофибриллы, как и в перикарионе, расположены в разных направлениях.

Аксон отходит от утолщенного участка перикариона — аксонального холмика, в котором генерируются нервные импульсы. Цитоплазма содержит пучки нейрофиламентов, ориентированных вдоль его длины, и все органеллы, кроме тигроидов (скоплений цистерн гранулярной ЭПС).

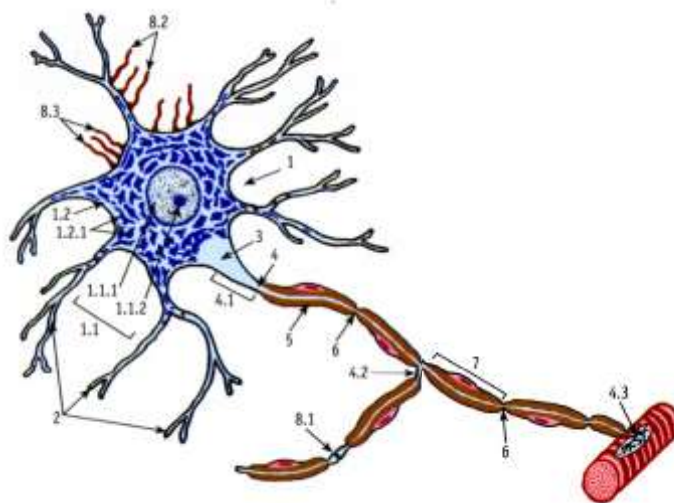


Рис. 1. Строение мультиполярного нейрона:

1 – тело нейрона (перикарион): 1.1 – ядро, 1.1.1 – хроматин, 1.1.2 – ядрышко, 1.2 – цитоплазма, 1.2.1 – хромотофильная субстанция (тельца Ниссля); 2 – дендриты; 3 – аксонный холмик; 4 – аксон: 4.1 – начальный сегмент аксона, 4.2 – коллатераль аксона, 4.3 – моторная бляшка (двигательное нервное окончание на волокне поперечнополосатой мышцы); 5 – миелиновая оболочка; 6 – узловые перехваты; 7 – межузловой сегмент; 8 – синапсы: аксо-аксональный синапс, 8.2 – аксо-дендритические синапсы, 8.3 – аксо-соматические синапсы.

## Задание 2. Изучите особенности строения нейронов разных морфологических типов.

По количеству отростков различают нейроны униполярные (с одним отростком), биполярные (с двумя отростками) и мультиполярные (с тремя и более отростками).

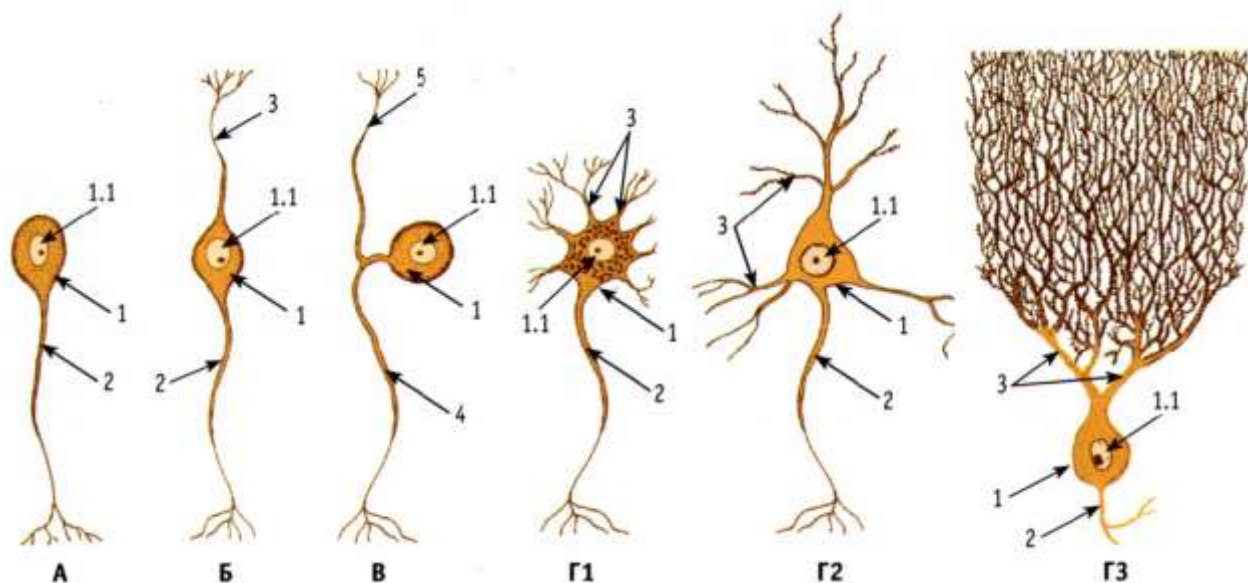


Рис. 2. Морфологическая классификация нейронов:

А – униполярный нейрон; Б – биполярный нейрон; В – псевдоуниполярный нейрон, Г1-Г3 – мультиполярные нейроны; 1 – перикарион; 1.1 – ядро; 2 – аксон; 3 – дендрит; 4 – периферический отросток; 5 – центральный отросток.

По функциональному значению нейроны делят на рецепторные (афферентные) — чувствительные, эффекторные (эфферентные)—двигательные, передающие импульс на сократительные или секреторные элементы рабочего органа, и ассоциативные (вставочные), осуществляющие связь между нейронами.

Размеры нейронов колеблются от 4 мкм (зернистые нейроциты мозжечка) до 130 мкм (гигантские пирамидные клетки коры полушарий). Формы нейронов самые разнообразные: вытянутые, округлые, пирамидные, грушевидные и др.

### Задание 3. Рассмотрите строение клеток нейроглии.

**Нейроглия.** Обеспечивает опорную, разграничительную, трофическую, секреторную, защитную функции, участвует в регуляции скорости проведения нервного импульса по нервным волокнам. Различают макро- и микроглию. Макроглия развивается из элементов нервной трубки, а микроглия представляет собой глиальные макрофаги, которые развиваются из моноцитов и обладают фагоцитарной активностью. Макроглия представлена астроцитами, эпендимоцитами и олигодендроцитами.

*Астроциты* — клетки отростчатой формы. Они входят в состав центральной нервной системы. Различают плазматические и волокнистые астроциты. Плазматические залегают преимущественно в сером веществе мозга, а волокнистые — в белом. Их отростки прилегают к телам нейронов и к стенкам капилляров. Они выполняют опорную и разграничительную функции. Доказано, что они еще участвуют в водном обмене и в транспорте веществ из капилляров к нейронам.

*Эпендимоциты* — глиальные клетки кубической или цилиндрической формы. Они выстилают полости желудочков мозга и спинномозговой канал. На их апикальной поверхности имеются реснички, а от базальной отходит длинный отросток, который пронизывает всю толщу мозга. Эпендимоциты принимают участие в образовании и циркуляции спинномозговой жидкости.

*Олигодендроциты* — мелкие клетки с небольшим числом отростков. Они входят в состав органов центральной и периферической нервной системы, где они образуют оболочки нейронов и их отростков. Функции их разнообразны. Они участвуют в питании нейронов, способны накапливать в себе большое количество жидкости, поддерживая гомеостаз нервной ткани.

Следовательно, олигодендроциты выполняют разграничительную, трофическую и гомеостатическую функции.

*Микроглия (глиальные макрофаги)* — мелкие клетки. При возбуждении отростки их выпячиваются, клетки округляются, увеличиваются в объеме, приобретают подвижность и способность к фагоцитозу.

Нервные волокна обеспечивают проведение нервных импульсов. В состав волокон входят отростки нейронов и глиоциты. Отростки нервных клеток в составе волокна называются осевыми цилиндрами.

Глиальные клетки в составе волокон периферической нервной системы называются леммоцитами, или шванновскими клетками.

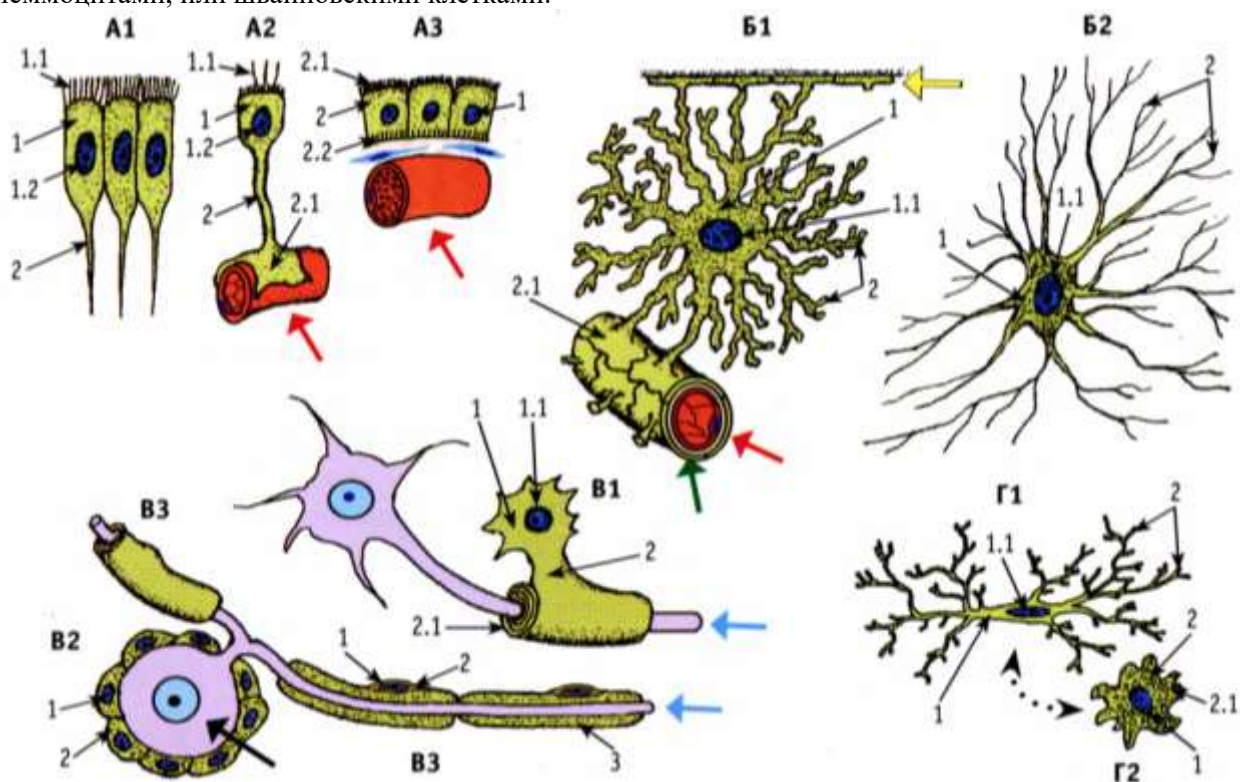


Рис. 3. Виды глиоцитов:

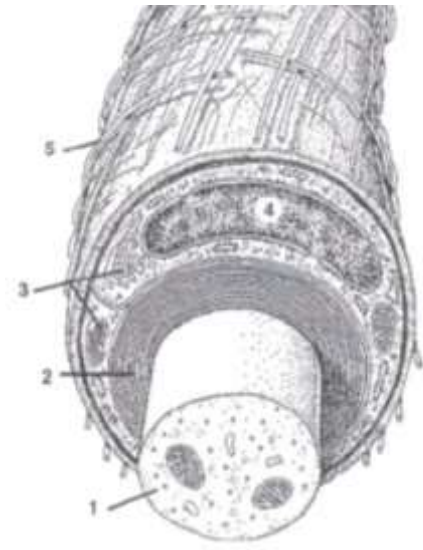
A1 — клетки эпендимной глии (эпендимоциты): 1 - тело клетки: 1.1 - реснички и микроворсинки на апикальной поверхности, 1.2 - ядро; 2 - базальный отросток. Эпендима выстилает полость желудочков головного мозга и центрального канала спинного мозга.

A2 - таницит (специализированная клетка эпендимы): 1 - тело клетки: 1.1 - микроворсинки и отдельные реснички на апикальной поверхности, 1.2 - ядро; 2 - базальный отросток: 2.1 - уплощенный вырост отростка («концевая ножка») на кровеносном капилляре (красная стрелка), через которую в кровь транспортируются вещества, поглощенные апикальной поверхностью клетки из спинномозговой жидкости.

A3 - хороидные эпендимоциты (клетки сосудистых сплетений, участвующие в образовании спинномозговой жидкости): 1 - ядро; 2 - цитоплазма: 2.1 - микроворсинки на апикальной поверхности клетки, 2.2 - базальный лабиринт. Вместе со стенкой кровеносного капилляра (красная стрелка) и лежащей между ними соединительной тканью эти клетки образуют гематоликворный барьер.

B1 — протоплазматический астроцит: 1 - тело клетки: 1.1 - ядро; 2 - отростки: 2.1 - пластинчатые расширения отростков - образуют вокруг кровеносного капилляра (красная стрелка) периваскулярную пограничную мембрану (зеленая стрелка) — основной компонент гематоэнцефалического барьера, на поверхности мозга — поверхностную пограничную глиальную мембрану (желтая стрелка), покрывают тела и дендриты нейронов в ЦНС.





Б2 - волокнистый астроцит: 1 - тело клетки: 1.1 - ядро; 2 - отростки клетки (пластинчатые расширения отростков не показаны).

— олигодендроцит (олигодендроглиоцит) - клетка ЦНС, образующая миелиновую оболочку вокруг аксона (голубая стрелка): 1 - тело олигодендроглиоцита: 1.1 - ядро олигодендроглиоцита; 2 - отросток: 2.1 - миелиновая оболочка.

— клетки-сателлиты - олигодендроциты ПНС, образующие глиальную оболочку вокруг тела нейрона (жирная черная стрелка): 1 - ядро клетки-сателлита; 2 - цитоплазма клетки-сателлита.

— леммоциты (шванновские клетки) — олигодендроциты ПНС, образующие миелиновую оболочку вокруг аксона (голубая стрелка): 1 - ядро леммоцита; 2 — цитоплазма леммоцита; 3 - миелиновая оболочка.

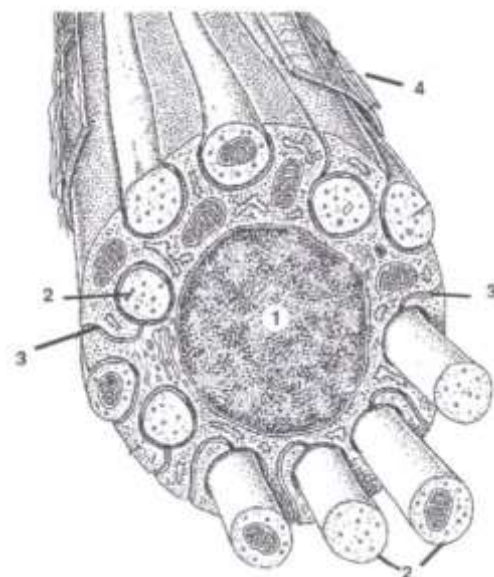
Г1 - клетка микроглии (микроглиоцит, или клетка Ортега) в неактивном состоянии: 1 - тело клетки: 1.1 - ядро; 2 - ветвящиеся отростки.

Г2 - клетка микроглии (микроглиоцит, или клетка Ортега) в активированном состоянии: 1 - ядро; 2 - цитоплазма: 2.1 - вакуоли. Пунктирной стрелкой показаны фенотипические взаимопревращения клеток микроглии.

#### Задание 4. Изучите строение нервных волокон.

Различают безмиелиновые и миелиновые волокна. В центральной нервной системе волокна образуют проводящие пути, на периферии — нервы.

При формировании безмиелиновых волокон несколько отростков нейронов (будущих осевых цилиндров) погружаются в шванновскую клетку



(леммоцит), прогибая ее плазмолемму с образованием мезаксона. Каждый осевой цилиндр, охваченный оболочкой леммоцита, лежит как бы в желобке. Безмиелиновые волокна называют волокнами кабельного типа. Каждая шванновская клетка охватывает целую группу осевых цилиндров. Снаружи леммоциты окружены базальной мембраной.

Рис. 4. Безмиелиновое нервное волокно:

1 – ядро леммоцита (шванновской клетки); 2 – осевые цилиндры (отростки нейронов); 3 – мезаксон; 4 – базальная мембрана вокруг нервного волокна.

При формировании миелиновых волокон только один отросток нейрона погружается в леммоцит, окружается его плазмолеммой, образующей мезаксон.

При дальнейшем развитии мезаксон удлиняется и концентрически наслаивается на осевой цилиндр в результате вращения леммоцита. Многочисленные слои мезаксона вокруг осевого цилиндра представляют собой миелин (комплекс липидов и белков). В процессе образования миелина цитоплазма и ядро леммоцита оттесняются на периферию волокна, образуя неврилему. Снаружи шванновские клетки окружены базальной мембраной. В местах соединения двух леммоцитов миелина нет. Эти участки называются узловыми перехватами.

Рис. 5. Миелиновое нервное волокно:

1 – осевой цилиндр (отросток нервной клетки); 2 – миелиновый слой оболочки волокна; 3 –

цитоплазма леммоцита (шванновской клетки); 4 – ядро леммоцита; 5 – базальная мембрана, окружающая волокно.

### Задание 5. Рассмотрите микроструктуру синапса.

Синапс – это морфофункциональное образование, которое обеспечивает передачу сигнала с нейрона на другой нейрон или с нейрона на эффекторную клетку.

По способу передачи возбуждения синапсы подразделяют на электрические и химические и смешанные.

По местоположению синапсы подразделяются на нейро-мышечные (аксон нейрона контактирует с мышечной клеткой); нейро-секреторные (аксон нейрона контактирует с секреторной клеткой); нейро-нейрональные (аксон нейрона контактирует с другим нейроном).

Синапс состоит из пресинаптического и постсинаптического отделов, между которыми имеется небольшое пространство, получившее название синаптической щели.

У электрического синапса клеточные мембраны соседних нейронов тесно прилегают друг к другу, так что между ними остается только очень узкая щель шириной 2 – 5 нм. Обе мембраны соединяются посредством поперечных каналов, образованных особыми белками-коннексонами. Эти каналы не сообщаются с внеклеточным пространством и отсутствуют в других участках мембраны. Они имеют низкую утечку во внешнюю среду и передают нервные импульсы с использованием того же механизма, что и при передаче по нервному волокну.

Химические синапсы очень специфические, не симметричные, односторонние, между мембранами имеется щель. На прохождение щели уходит время. В отличие от электрических проводят как возбуждение, так и торможение. Химические синапсы обладают высокой утомляемостью. Это объясняется истощением запасов медиатора.

Синапсы, образованные аксоном и телом (сомой) клетки, называют аксо-соматическими, аксоном и дендритом – аксо-дендритическими, контакты между аксонами двух нейронов получили название аксо-аксональных синапсов.

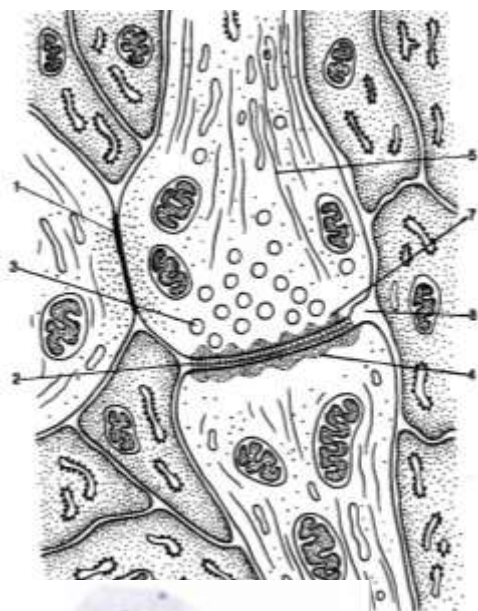


Рис. 6. Строение синапса:

1 – электротонический синапс; 2 – химический синапс; 3 – пресинаптические пузырьки; 4 – постсинаптическое уплотнение; 5 – нейрофиламенты; 6 – цистерны агранулярной эндоплазматической сети; 7 – субмембранные уплотнения в пресинаптической области; 8 – синаптическая щель.

### Задание 6. Рассмотрите препарат «Двигательные нейроны».

Под малым увеличением микроскопа найти крупные (двигательные) нейроны, перевести на большое увеличение и найти тигроиды, или тельца Ниссля, представляющие собой скопление цистерн гранулярной ЭПС с рибосомами. Они хорошо прокрашены в синий цвет основными красителями. Обратит внимание на светлое ядро с сильно закрашенным ядрышком.

Зарисовать и обозначить: 1) мультиполярный нейрон; 2) ядро; 3) ядрышко; 4) тело нейрона; 5) дендриты; 6) аксональный холмик; 7) глыбки тигроидов.

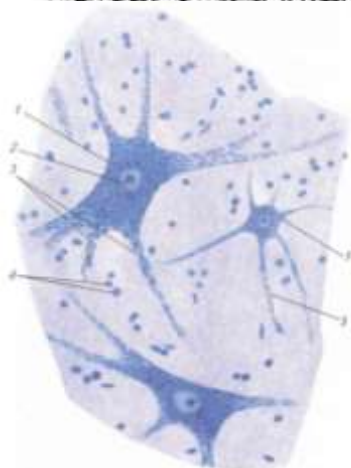


Рис. 7. Тигроид в цитоплазме двигательных нейронов.

1 – нервные клетки с глыбками тигроида в нейроплазме (Тельца Ниссля); 2 – ядро с ядрышком; 3 – дендриты; 4 – ядра

глеток глии; 5 – нейрит.

### Задание 7. Рассмотрите препарат «Спинальный мозг».

Вначале препарат следует изучать под малым увеличением микроскопа. На срезе различают более узкие дорсальные рога и более широкие вентральные. Между ними расположены промежуточная зона серого вещества и боковые части - латеральные рога. В вентральных рогах находятся скопления (ядра) самых крупных мультиполярных двигательных нейронов; в дорсальных рогах — мультиполярные вставочные (ассоциативные) нейроны. Правая и левая половины серого вещества соединены серой спайкой (комиссурой), в центре которой проходит центральный спинномозговой канал, выстланный эпендимоцитами. Белое вещество состоит преимущественно из миелиновых нервных волокон. На срезе этих волокон видны осевой цилиндр в виде темной точки и миелиновая оболочка в виде светлого кружка.

*Зарисовать и обозначить:* 1) вентральную срединную щель; 2) дорсальную срединную перегородку; 3) серое вещество и в нем: а) дорсальный рог, б) вентральный рог, в) латеральный рог, г) ядра вентрального рога, д) ядра дорсального рога, е) латеральное ядро (вегетативное); 4) центральный канал; 5) белое вещество и в нем: ж) дорсальный канатик, з) вентральный канатик, и) боковой канатик.

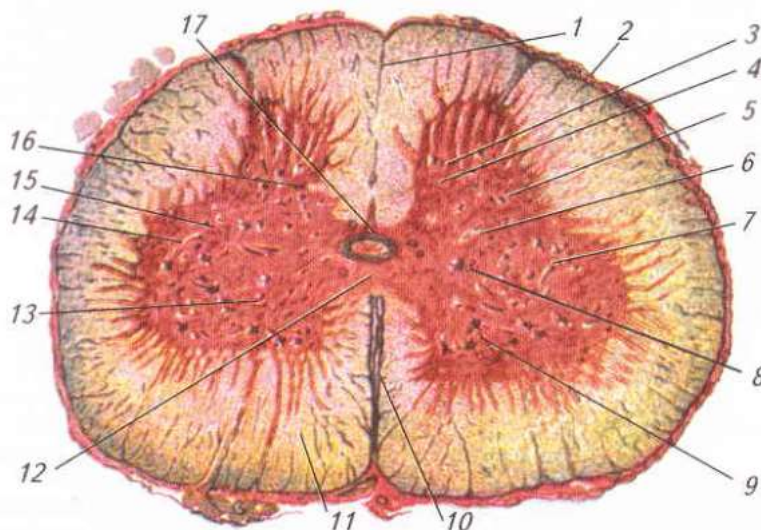


Рис. 8. Спинальный мозг (поперечный срез).

1 – задняя срединная перегородка; 2 – оболочка мозга; 3 – губчатый слой; 4 – желатинозное вещество; 5 – собственное ядро заднего мозга; 6 – задний рог; 7 – боковое ядро; 8 – ядра промежуточной зоны; 9 – ядра переднего рога; 10 – передняя срединная щель; 11 – передний корешок; 12 – передняя серая спайка; 13 – передний рог; 14 – боковой рог; 15 – сетевидное образование; 16 – дорсальное ядро; 17 – задняя серая спайка.



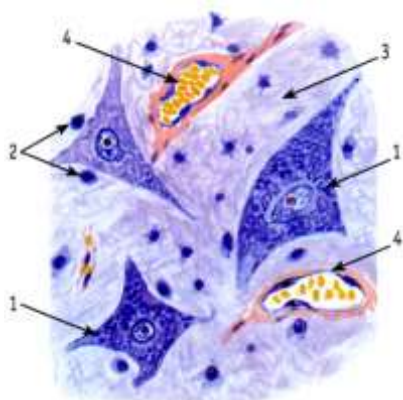


Рис. 9. Спинной мозг. Участок серого вещества (передние рога):

1 – тела мультиполярных двигательных нейронов; 2 – глиоциты; 3 – нейропилль (скопление отростков нервных клеток); 4 – кровеносные сосуды.

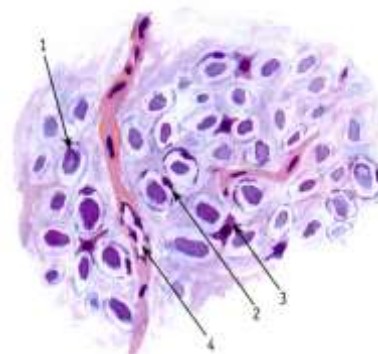


Рис. 10. Спинной мозг. Участок белого вещества:

1 – миелиновые нервные волокна; 2 – ядра олигодендроцитов; 3 – астроциты; 4 – кровеносный сосуд.

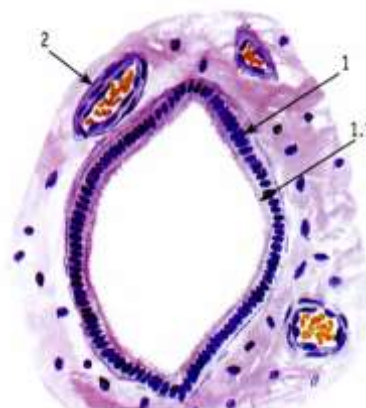


Рис. 11. Спинной мозг. Центральный канал:

1 – эпендимоциты; 1.1 – реснички; 2 – кровеносный сосуд.

#### **Задание 8. Рассмотрите препарат «Кора головного мозга».**

Кора головного мозга — это серое вещество. Здесь осуществляются высший анализ и синтез нервных импульсов. Различные участки коры отличаются друг от друга по составу клеток и волокон, а отсюда и по функции (анализ зрительных, слуховых и других раздражений).

На срезе коры головного мозга по форме и размерам нейронов определить шесть слоев. Изучение следует проводить при большом увеличении микроскопа. Отличительными признаками разных слоев коры являются следующие: 1) молекулярный слой состоит преимущественно из отростков глубже лежащих нейронов; 2) наружный зернистый слой состоит из мелких нейронов округлой, пирамидной и звездчатой формы; 3) пирамидный слой самый широкий; основными нейронами являются пирамиды среднего размера; 4) внутренний зернистый слой по структуре и функциям аналогичен наружному зернистому слою; клетки его мелкие, преимущественно звездчатой формы; 5) ганглионарный слой, или слой больших пирамид, содержит самые крупные клетки пирамидной формы (от 80 до 120 мкм); аксоны этих клеток уходят в белое вещество и формируют пути от двигательных анализаторов к моторным нейронам спинного мозга; 6) полиморфный слой состоит из нейронов различной формы, преимущественно веретеновидной; аксоны этих клеток уходят в белое вещество больших полушарий в составе эфферентных путей головного мозга.

Белое вещество головного мозга построено из миелиновых волокон. В состав серого и

белого вещества входят также глиоциты. На препарате видны их ядра.

*Зарисовать и обозначить:* 1) кору головного мозга; 2) молекулярный слой; 3) наружный зернистый слой; 4) наружный слой пирамидных нейронов; 5) внутренний зернистый слой; 6) внутренний слой пирамидных нейронов (ганглионарный слой); 7) слой полиморфных нейронов; 8) белое вещество.

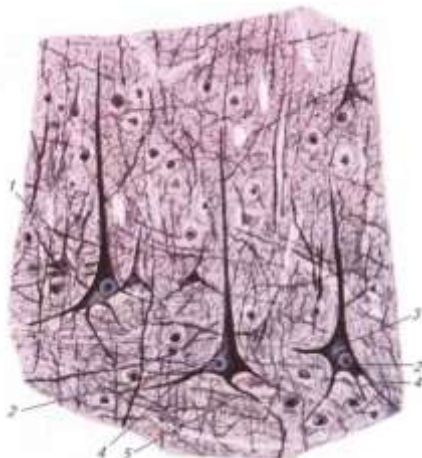


Рис. 12. Клетки пирамидной формы (гигантские клетки) коры головного мозга: 1 – тело клетки; 2 – ядра; 3 – нейроплазма; 4 – дендриты; 5 – нейрит.

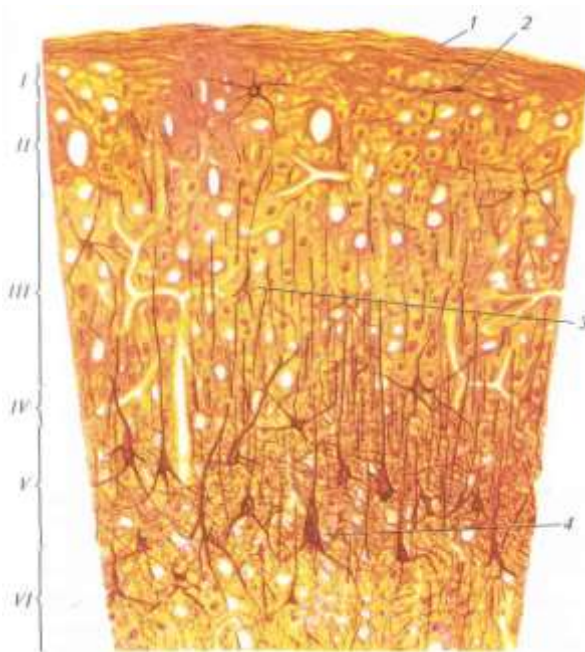


Рис. 13. Кора головного мозга:

Слои: I – молекулярный; II – наружный зернистый; III – пирамидный; IV – внутренний зернистый; V – ганглионарный; VI – полиморфный; 1 – оболочка мозга; 2 – горизонтальные нейроны молекулярного слоя; 3 – пирамидальные нейроны; 4 – гигантопирамидальные нейроны ганглионарного слоя.

### Лабораторное занятие №2 (2 часа)

#### Тема: Изучение безусловных рефлексов человека

Цель работы: пронаблюдать основные безусловные рефлексы человека.

Материалы и оборудование: неврологический молоточек, стул.

Ход работы: работа осуществляется в парах, один человек является испытуемым, другой - экспериментатором.



Наиболее простой формой поведения является рефлекс. Рефлекс - это реакция или ответ организма, на какое либо внешнее или внутреннее воздействие. В процессе эволюции сформировалось два типа рефлекторных реакций безусловные и условные. Безусловным рефлексом называется врожденная ответная реакция на стимулы внутренней или внешней среды, осуществляемая при участии низших отделов ЦНС – спинного мозга или ствола головного мозга. Структурной и функциональной основой любого рефлекса служит рефлекторная дуга (Рис. 1.).

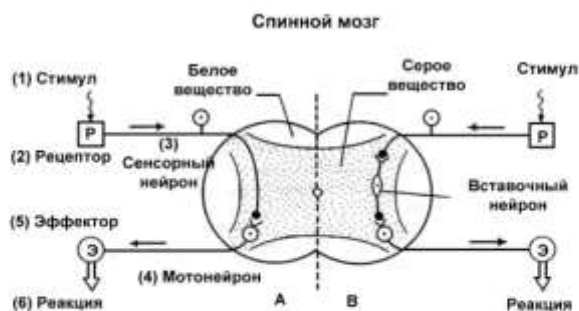


Рис. 1. Схема двух видов простых рефлекторных дуг:  
А – моносинаптическая рефлекторная дуга;  
В – полисинаптическая рефлекторная дуга.

Рефлекторная реакция может осуществляться только при условии целостности всех звеньев рефлекторной дуги. Если нарушено хоть одно из них, рефлекторная реакция невозможна. Данное свойство имеет большое значение и широко применяется в клинической практике для исследования ряда нормальных безусловных сегментарных рефлексов человека.

### Практическая часть

**Коленный рефлекс:** для определения коленного рефлекса испытуемому предлагают сесть на стул и положить ногу на ногу. Экспериментатор наносит легкий удар неврологическим молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы. После удара наблюдается сокращение мышцы четырехглавого разгибателя бедра и легкое разгибание голени. Сравнить рефлексы справа и слева.

**Рефлекс сухожилия трехглавой мышцы:** при определении локтевого рефлекса испытуемый должен встать. Экспериментатор становится сбоку от испытуемого и отводит его руку вверх до горизонтального уровня.левой рукой фиксирует плечо испытуемого, не снижая подвижность локтевого сустава (предплечье должно свободно свисать вниз под прямым углом к плечу). Удар неврологическим молоточком наносится над локтевым отростком по сухожилию трехглавой мышцы. Наблюдается разгибание руки в локтевом суставе.

**Рефлекс сухожилия двуглавой мышцы:** полусогнутая расслабленная рука испытуемого находится на ладони экспериментатора (кисть левой руки экспериментатора находится под локтевым суставом испытуемого). Большой палец руки экспериментатора ложится на сухожилие двуглавой мышцы испытуемого. Удар молоточком наносится по большому пальцу руки экспериментатора. Отмечается сгибание руки в локтевом суставе.

**Надбровный рефлекс:** экспериментатор наносит легкий удар неврологическим молоточком по внутреннему краю надбровной дуги испытуемого. Ответной реакцией является смыкание век.

**Нижнечелюстной рефлекс:** испытуемый слегка приоткрывает рот. Экспериментатор кладет указательный палец левой руки на подбородок испытуемого и

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

наносит удар молоточком по своему пальцу - ответная реакция движение нижней челюсти вверх.

**Задание:** Пронаблюдайте приведенные безусловные рефлексы у человека и зарисуйте для каждого схему соответствующей рефлекторной дуги, отметьте их основные звенья.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Общая характеристика рефлекторной активности организма;
2. Характеристика компонентов рефлекторной дуги;
3. Классификация рефлексов по количеству нейронов, особенностям межнейронных взаимодействий;
4. Общие закономерности проведения возбуждений по нервным волокнам;
5. Характеристика безусловнорефлекторной деятельности организма. Инстинкты;

**Практическое занятие № 3 (2 часа)**

**Тема:** Выработка условного зрачкового рефлекса на звонок и слово «звонок» у человека

Цель работы:

1. показать возможность выработки условного рефлекса на гладкую мышцу (сфинктер) зрачка;
2. показать одновременное образование условного рефлекса на слово.

Материалы и оборудование: электрический звонок, настольная лампа, ручной экран, испытуемый.

Условным сигнальным раздражителем, вызывающим ту или иную деятельность организма, может стать любой предмет или явление природы, для восприятия которых имеются соответствующие органы чувств. Однако для человека в отличие от животных значение сигнала может иметь не только предмет или явление природы, но также и слово, речь. Слова, слышимые, произносимые, написанные, сочетаясь в течение индивидуальной жизни с предметами или явлениями природы, сигналами первой сигнальной системы, сами постепенно становятся сигналами этих сигналов. Таким образом, слово для человека становится условным раздражителем, которое может вызвать любую деятельность организма.

Условные рефлексы второй сигнальной системы возникают на основе условных рефлексов первой сигнальной системы. Это можно показать в опыте.

Если у человека выработать условный зрачковый рефлекс на звонок, то слово звонок становится условным сигнальным раздражителем, вызывающим такого же характера реакцию.

Ход работы

1. В качестве испытуемого выбирают студента со светлой окраской радужной оболочки глаз и хорошей зрачковой реакцией на свет.
2. Испытуемый и экспериментатор садятся друг против друга у одного края стола, на котором стоит настольная лампа и электрический звонок (можно посадить испытуемого к окну, если дневное освещение достаточно интенсивное). Испытуемого просят закрыть один глаз рукой.
3. Экспериментатор, попеременно, то закрывая второй глаз испытуемого экранчиком, то открывая его, убеждается в наличии зрачкового рефлекса, т.е. в сужении зрачка на свет (сокращении сфинктера зрачка) и в расширении его (сокращении дилатора зрачка). Расширенный зрачок хорошо виден в первый момент после снятия экрана.
4. Убеждаются, что звук звонка не вызывает зрачкового рефлекса, т.е. является

индифферентным раздражителем для глаза.

5. Приступают к образованию условного зрачкового рефлекса на звонок. Для этого, включив звонок, тотчас закрывают глаз испытуемого экранчиком, т.е. производят почти одновременно два раздражения: звуковое, не вызывающее расширения зрачка, — будущий условный раздражитель и затемнение глаза — безусловный раздражитель. Повторяют сочетание раздражений 7 — 10 раз с интервалом 40 — 50 с.
6. Через 7 — 10 сочетаний, включая звонок, не затемняют глаз. Если условный рефлекс образовался, то, несмотря на яркое освещение глаза светом, зрачок расширяется. Следовательно, звонок стал условным раздражителем.
7. Укрепляют выработанный условный зрачковый рефлекс на звонок, повторяя сочетание двух раздражителей еще несколько раз. Затем вместо включения звонка громко произносят слово «звонок», но не затемняют глаз. Обычно при этом можно увидеть расширение зрачка.

После образования рефлекс затормаживается. Для этого, при подаче условного сигнала (звук звонка), подкрепление не производится (глаз не закрывается). Экспериментатор следит за зрачком, подсчитывая количество условных сигналов и ответных реакций на него. Рефлекс считается заторможенным, после того как в ответ на очередной условный сигнал расширение зрачка не происходит. При этом в таблице в колонке «скорость торможения рефлекса» напротив порядкового номера сигнала ставится либо «+» (если зрачок расширяется и рефлекс присутствует), либо «-» (если зрачок не расширяется, то есть произошло торможение рефлекса). Далее экспериментаторы и испытуемые меняются ролями.

*Таблица – Скорость формирования и торможения временной связи*

Колич. сочетаний условн. сигнала и подкрепления	Скорость образования рефлекса	Номер условн. сигнала и ответной реакции	Скорость торможения рефлекса
1	-	1	+
2	-	2	+
3	-	3	+
4	+	4	-
5		5	
6		6	
7		7	

**Задание:** проведите эксперимент по формированию условного рефлекса. Заполните таблицу. Сделайте вывод о скорости формирования и торможения рефлекса.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Характеристика условнорефлекторной деятельности организма;
2. Основные отличия безусловных рефлексов от условных;
3. Классификация форм научения;
4. Стадии и механизм образования условных рефлексов;
5. Торможение условных рефлексов.

**Практическое занятие № 4 (2 часа)**

**Тема: Определение объема кратковременной памяти у человека**

Цель работы: определить объем и эффективность различных видов кратковременной памяти (слуховой, зрительной, образной).

Материалы и оборудование: тест «ломаная линия», список из 18 беспредметных понятий, таблица с набором цифр.

Одним из основных свойств нервной системы является способность к длительному хранению информации о событиях внешнего мира, эта способность лежит в основе такого явления как память. Сегодня считается, что весь прошлый опыт (информация полученная в течении жизни) фиксируется нервной системой в виде энграмм или следов памяти. Энграмма представляет собой комплекс структурно-функциональных изменений в нервной системе, который может сохраняться в нервной системе в течение длительного времени и влиять на будущее поведение.

Согласно временной классификации, выделяют 3 вида памяти:

- 1) сенсорную;
- 2) кратковременную;
- 3) долговременную.

Кратковременная память связана с сознательным хранением информации. Продолжительность хранения от нескольких минут до нескольких часов.

Ход работы:

1. Определение объема кратковременной слуховой памяти. Для определения кратковременной памяти определяется максимальное количество знаков, которое человек может запомнить и точно воспроизвести после одного предъявления. Для этого зачитываются ряды чисел (Таблица 1) с постоянно нарастающим количеством цифр в каждом. После зачитывания каждого ряда испытуемый воспроизводит запомнившиеся цифры в том же порядке, в котором они были предъявлены. Затем зачитывается и воспроизводится следующий ряд цифр.

*Таблица 1* – Числовые ряды для определения объема слуховой кратковременной памяти

№ ряда	Количество чисел в ряду									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	---	---	---							
2	---	---	---	---						
3	---	---	---	---	---					
4	---	---	---	---	---	---				
5	---	---	---	---	---	---	---			
6	---	---	---	---	---	---	---	---		
7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

При проверке правильности запоминания цифр начисляются баллы: за каждую правильно воспроизведенную цифру – 1 балл, за пропущенную или неверно воспроизведенную штрафной балл, за перестановку цифр местами 0,5 штрафных баллов. После чего определяется максимально высокий показатель достигнутый в любом из предъявленных рядов. Это значение будет отражать объем кратковременной памяти. Аналогичным образом для определения объема кратковременной памяти используется словесный материал. Для этого записывается последовательность из 10 слов. В среднем объем кратковременной слуховой памяти равен  $7 \pm 2$  единицы.

2. Определение объема кратковременной зрительной памяти.

Тест 1. Испытуемому поочередно предъявляют два рисунка, на которых изображена ломаная линия (Рис. 2). После предъявления каждого рисунка испытуемый получает трафаретную рамку, в которой необходимо нарисовать все линии, которые он видел и запомнил на каждом рисунке. По результатам двух опытов устанавливается среднее количество линий, которое он воспроизвел по памяти правильно.

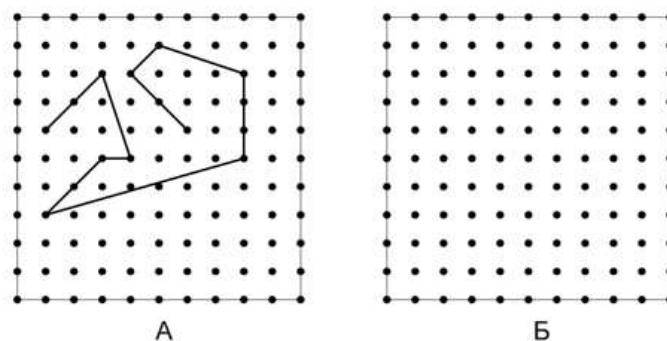


Рис. 2. Стимульный материал к Тесту 1. А - изображения ломаных линий; Б - трафаретные рамки для воспроизведения

Правильно воспроизведенной считается линия, длина и ориентация которой ненамного отличаются от длины и ориентации соответствующей линии на исходном рисунке (отклонение начала и конца линии не более чем на одну клетку, при сохранении угла ее наклона). Полученный показатель, равный числу правильно воспроизведенных линий, рассматривается как объем зрительной памяти. От 0 до 6 линий – низкий, 7-12 линий – средний, 13-18 линий- высокий.

Тест 2. Испытуемые должны запомнить, а затем воспроизвести максимальное количество чисел из предъявляемой им таблицы. Испытуемому предъявляется таблица с числами (Таблица 5). За 20 секунд необходимо постараться запомнить и потом записать как можно большее количество чисел. По количеству правильно воспроизведенных чисел производится оценка кратковременной зрительной памяти.

Таблица 2 – Числовые ряды для определения объема кратковременной памяти

25	48	53	31
84	71	67	42
29	60	74	38

Максимальное количество информации, которое может храниться в кратковременной, иначе – оперативной памяти – 10 единиц материала. Средний уровень: 6 – 7 единиц.

2. Определение объема кратковременной образной памяти. Для определения объема образной памяти с паузой 5-6 сек. зачитываются список слов из 18 непредметных понятий. За это время испытуемые должны поставив в тетради порядковый номер понятия, зарисовать образ того, что они представляют под этим понятием (использование букв и цифр запрещено). Через 30-40 мин. после выполнения теста понятия зачитываются вновь, но не по порядку. Испытуемый должен найти в тетради рисунок, соответствующий определенному понятию и подписать его. В конце теста подсчитывается количество правильно воспроизведенных понятий.

**Задание:** проведите испытания, сделайте выводы.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Общая характеристика памяти;
2. Кратковременная и промежуточная память;
3. Долговременная память;
4. Роль отдельных структур в формировании памяти;
5. Феномен долговременной потенциации;
6. Нарушения памяти.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

### Практическое занятие № 1 (2 часа)

#### Тема: Исследование восприятия.

#### Тест 1

#### *Исследование уровня развития наблюдательности*

Цель: установить уровень развития наблюдательности.

Материал и оборудование: две несложные по сюжету и количеству деталей картинки, одинаковые почти во всем, кроме заранее предусмотренных малозаметных десяти различий. Эти различия заключаются в отсутствии или ином расположении какой-либо детали на одной из картинок по сравнению с другой; кроме картинок нужна бумага для записи, ручка и секундомер.

Восприятие, как и ощущение, относится к познавательным процессам. Под восприятием понимают психическое отражение предметов и явлений в целостности, в совокупности их свойств. Восприятие возможно благодаря ощущениям, но оно представляет собой качественно новую ступень познания, не сводящуюся к сумме отдельных ощущений.

В образах восприятия фиксируются многие свойства объектов: их местоположение в пространстве, удаленность, направление движения, длительность воздействия внешнего раздражителя на субъекта восприятия. Восприятие характеризуется модальностью и интенсивностью, благодаря чему становится качественной различие внешних стимулов. Ему присущи свойства, существенно отличающие его от ощущений: предметность, целостность, константность, структурность и даже обобщенность. Когда восприятие включается в процесс решения задач и становится компонентом мышления или сознания в целом, тогда оно испытывает с их стороны регулирующее и организующее воздействие. В результате этих воздействий у восприятия развиваются такие свойства, как избирательность, осмысленность, целенаправленность, категориальность, рефлексивность и др.

Для изучения разноуровневых свойств восприятия в данной теме предложены методики исследования: наблюдательности, восприятия времени и характера влияния познавательного контроля на зрительное восприятие.

#### Ход работы

В исследовании наблюдательности может принимать участие один испытуемый или группа при условии, что картинки достаточных для зрительного восприятия размеров и их можно вывесить на доске или стене.

Обе картинки предъявляются испытуемым одновременно в течение 60 с, то есть 1 мин.

*Инструкция испытуемому.* "Вам будут предъявлены две картинки. Внимательно посмотрите на них и найдите, в чем их отличие. Время для восприятия картинок ограничено одной минутой. После сигнала "Стоп!" картинки будут убраны, а Вы запишите на бумаге те отличия, которые в картинках заметили. Если все понятно, тогда начнем!"

После экспонирования картинок и записи найденных отличий испытуемого просят дать отчет. Из самоотчета нужно узнать, хорошо ли было видно детали картинок, удовлетворен ли испытуемый результатами своей наблюдательности.

#### Обработка и анализ результатов

Цель обработки результатов – получение коэффициента наблюдательности. Для этого экспериментатор подсчитывает количество правильно отмеченных различий и из этого количества вычитает количество ошибочно указанных, то есть несуществующих

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

различий. Полученная разность делится на число фактически имеющихся различий, то есть на 10.

Анализ результатов осуществляется путем сравнения полученного коэффициента наблюдательности с максимально возможным, то есть с единицей. Чем ближе коэффициент к 1,0, тем выше уровень наблюдательности испытуемого. Коэффициент, находящийся в пределах 0,5 – 0,9, свидетельствует о среднем уровне наблюдательности. Если он меньше 0,5 – то наблюдательность испытуемого плохая или слабая.

Наблюдательность поддается развитию, для этого ее нужно тренировать. Можно разработать программу развития, подобрав специальные упражнения для улучшения наблюдательности. Главным моментом в таких упражнениях должно стать решение задач нахождения как можно больше признаков предметов, явлений после их кратковременного восприятия.

## Тест 2

### *Исследование восприятия времени*

Цель: определить степень точности восприятия коротких промежутков времени.

Материалы и оборудование: секундомер и таблица-протокол исследования.

Ход работы

Исследование восприятия времени проводится в паре, состоящей из испытуемого и экспериментатора. Оно состоит из десяти опытов. В каждом опыте испытуемому предлагают определить заданный промежуток времени, не считая и не смотря на часы. Правильность оценки интервала времени экспериментатор определяет с помощью секундомера. Интервалы времени могут задаваться такие: 30 с, 1 мин, 120 с и др.

*Инструкция испытуемому:* "Вам будет предложено, не пользуясь часами и не считая про себя, поднятием руки или сигналом "Стоп!" определить конец заданного отрезка времени. Каждый раз Вам будет сказано о том, какой длительности задается интервал, а его начало экспериментатор отметит ударом карандаша по столу".

В таблице-протоколе экспериментатор записывает заданный для определения интервал времени и фактическое время, которое испытуемый принял за заданный интервал.

Временной интервал, предложенный для оценки, отмечается в графе таблицы "С" в секундах; фактическое время, тоже в секундах, в графе "А".

Таблица-протокол исследования восприятия коротких промежутков времени:

Интервал оценки времени "С"	Фактическое время "А"
30с 60с 120с	

Обработка результатов

Точность оценки времени определяется для каждого опыта отдельно по формуле:

$$K_T = \frac{A}{C} \times 100\%, \text{ где}$$

$K_T$  – коэффициент точности оценки времени;

$A$  – фактический временной интервал, прошедший с момента начала оценки испытуемым заданного отрезка времени;

$C$  – временной интервал, предложенный для оценки.

Анализ результатов

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

В ходе анализа результатов исследования важно определить, в каком соотношении к 100%, меньше или больше, находятся коэффициенты точности оценки времени испытуемого. Если по всем опытам испытуемый имеет коэффициент больший, чем 100%, то временные интервалы он недооценивает. Если его коэффициенты менее 100% – то временные интервалы он переоценивает. Чем ближе коэффициенты к 100% (например, 80% – 110%), тем выше точность оценки коротких промежутков времени.

Люди отличаются по типологии оценки временных интервалов. Одни испытуемые их преувеличивают, а другие преуменьшают. В ряде случаев данная типология распространяется и на длительные интервалы времени. Однако некоторые субъекты короткие интервалы времени (до минуты) переоценивают, а интервалы больше минуты, наоборот, недооценивают.

Чтобы установить причины недооценки или переоценки временных интервалов, мы советуем повторить опыты, усложнив их инструкцией с дополнительными указаниями. Например, определить заданный интервал времени, перечисляя при этом буквы алфавита. Введение инструкцией еще одной цели деятельности изменяет оценку испытуемым временных интервалов. Время в этом случае для испытуемого становится, как правило, менее заметным, то есть они, занимаясь другим делом, его недооценивают. Зная особенности восприятия и оценки интервалов времени, можно разработать систему приемов, которые пригодятся в моменты вынужденных ожиданий: ожиданий автотранспорта, событий, встреч и т.п. Снимающееся при этом психическое напряжение – один из моментов самовоспитания и обучения саморегуляции.

### Тест 3

#### *Исследование познавательного контроля при восприятии*

Цель: определить свойства познавательного контроля при его влиянии на процесс зрительного восприятия.

Материалы и оборудование: три таблицы, каждая размером в стандартный лист бумаги. На первой таблице четко написаны слова, обозначающие названия четырех основных цветов: красный, синий, зеленый, желтый. На второй таблице нарисованы разноцветные звездочки тех же основных цветов. На третьей – написаны названия цветов, но чернилами, которыми эти названия написаны, не соответствуют названию цвета. Слово "красный" написано желтыми чернилами, слово "синий" – зелеными и т.п. В оборудование входит секундомер.

#### Ход работы

Исследование состоит из трех опытов, перед каждым из которых испытуемому дается соответствующая инструкция.

#### **Опыт 1**

Перед началом опыта испытуемому дают такую *инструкцию*: "Как можно быстрее прочитайте слова на таблице, которая Вам будет предъявлена. Время чтения слов контролируется по секундомеру. Если все понятно и нет вопросов, приготовьтесь читать слова. Начали!"

После команды "Начали!" экспериментатор предъявляет первую таблицу и фиксирует время чтения слов испытуемым.

#### **Опыт 2**

Второй опыт проводят непосредственно после окончания первого.

*Инструкция испытуемому ко второму опыту*: "Вам будет предъявлена таблица с изображением звездочек. Как можно быстрее назовите цвет этих звездочек. Приготовьтесь. Начали!"

Время ответа испытуемого экспериментатор фиксирует так же, как и в первом опыте.



#### Обработка результатов

Результатами данного исследования являются показатели времени выполнения испытуемым заданий каждого опыта: T1, T2 и T3.

Для определения влияния познавательного контроля на зрительное восприятие нужно высчитать величину показателя интерференции по формуле:

$$П = T3 - T2,$$

где T3 и T2 – показатели времени выполнения заданий соответствующих опытов.

#### Анализ результатов

Познавательный контроль при зрительном восприятии составляет условие выполнения задач наблюдения. Его функционирование делает восприятие произвольным и приближает перцептивные процессы к мыслительным.

Познавательный контроль, актуализирующийся в данном исследовании, необходим для преодоления интерференции зрительного восприятия первого опыта, в котором испытуемый читал слова, и второго опыта, в котором он называл цвет звездочек. Чем больше разница времени выполнения испытуемым третьего и второго опытов (П), тем больше интерференция. Следовательно, тем больше выражена узость, ригидность познавательного контроля при восприятии. Наоборот, чем ближе показатель "П" к нулю, тем гибче влияние познавательного контроля.

Величина показателя познавательного контроля зависит от времени выполнения опытов. Если испытуемый не был в состоянии готовности по команде "Начали!" выполнять задание второго опыта по инструкции, то показатель "П" может быть близким к нулю, в случае такой готовности в третьем опыте. Наконец, если П оказывается со знаком минус, то есть время третьей серии (T3) меньше времени выполнения второго опыта (T2), это означает, что испытуемый не придерживался указаний экспериментатора называть цвет звездочек "как можно быстрее". В этом случае исследование нужно повторить.

Дополнительным способом, позволяющим установить причину "отклонения" показателя в минусовую сторону, может стать сравнение времени выполнения испытуемым первого и второго опытов.

Показатель интерференции, то есть влияния, отражает независимость речевой функции и зрительного восприятия. При обнаружении ригидности нужно исследовать свойства мышления и разработать комплекс развивающих упражнений, позволяющих изменить когнитивный стиль личности.

**Задание:** проведите исследование, сделайте выводы.

#### **Письменно ответьте на вопросы:**

1. Что определяет минимальная величина раздражителя, вызывающая первые, едва заметные ощущения?
2. В какой зависимости находятся чувствительность и абсолютный порог ощущения?
3. Назовите свойство ощущения, состоящее в привыкании к раздражителю, путем изменения порога ощущения.
4. Назовите свойство ощущений, состоящее в изменении одних ощущений под влиянием других.
5. Укажите, как называется взаимодействие ощущений, при котором происходит усиление одного ощущения под влиянием другого.
6. Как называется свойство ощущений, при котором раздражитель одной модальности вызывает ощущение другой модальности?

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

7. Назовите свойство восприятия, состоящее в постоянстве восприятия предметов в изменяющихся условиях.

8. Назовите свойство, устанавливающего зависимость восприятия от прошлого опыта, рода занятий и т.д. у человека.

### **Практическое занятие № 2 (2 часа)**

**Тема: Определение устойчивости и переключаемости произвольного внимания у человека.**

Цель работы: исследовать устойчивость и переключаемость произвольного внимания у человека.

Материалы и оборудование: специальные таблицы с изображением перепутанных ломаных линий, рисунок с двояким изображением, секундомеры, испытуемые.

Разные виды труда развивают различные свойства произвольного внимания. Так, водитель автобуса должен уметь быстро переключать свое внимание с одного объекта на другой (дорога, салон автобуса, рычаги и пульт управления); оператор, следящий за появлением на экране определенной информации, обладает большой устойчивостью внимания; у телеграфистов, воспринимающих информацию на слух и запоминающих ее, развивается объем внимания.

Ход работы

Студенты образуют пары: испытуемый – исследователь.

Исследователи быстро, в течение 1 – 2 мин., рисуют каждый для своего испытуемого по одной таблице такого типа, как указано на рис. П.2.6, и раздают их испытуемым.

Испытуемые по команде экспериментатора в течение 3 мин, не пользуясь указкой или карандашом, а только с помощью глаз, находят конец каждой линии и помечают ее соответствующим номером в правом столбике, как это показано для линий 1 и 2 на рис. П.2.6. Через 3 мин исследователи прерывают работу испытуемых и, проверив ее, оценивают степень устойчивости произвольного внимания по количеству правильно найденных за 3 мин концов линий.

Далее испытуемым предъявляют рисунки с двояким изображением, например «портрет» молодой и старой женщины (рис. П.2.7). По секундомеру исследователи отмечают время восприятия и осознания испытуемым обоих образов. О степени переключаемости внимания судят по количеству секунд, затраченных на опознание обоих образов: чем быстрее человек увидит оба образа, тем больше у него выражена способность к переключению внимания.



Рис. П.2.6. Перепутанные ломаные линии

Рис. П.2.7. Двойное изображение фигур

**Задание:**

1. Занесите в тетрадь результаты определения степени устойчивости и переключаемости внимания всех студентов вашей группы и рассчитайте средне-групповые значения.
2. Сравните свои собственные данные с данными средне-групповых значений.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Определение внимания.
2. Основные свойства внимания.
3. Функции и виды внимания.
4. Психологические теории внимания.
5. Низшие и высшие формы внимания.
6. Этапы развития внимания у детей.
7. Формирование внимание.

**Практическое занятие № 3 (2 часа)**

**Тема: Оценка трудоспособности человека при выполнении работы, требующей внимания**

Цель: оценить трудоспособность испытуемого при выполнении работы, требующей концентрации внимания.

Материалы и оборудование: корректурные таблицы (табл. П.2.7) и рисунки для определения основных свойств внимания, секундомеры, испытуемые.

Таблица П.2.7

## Корректирующая таблица

И	Н	О	Г	С	П	Ц	Э	О	И	Н	С	И	О	Ц	Э	Ц	О	П	Г	О	Н
Г	Ц	С	И	О	П	Э	О	Г	И	Н	П	Ц	С	О	Э	Ц	Н	Г	И	П	О
Э	И	О	С	Н	И	Ц	П	И	Г	Э	С	Ц	П	И	Г	О	Э	Г	И	Р	С
П	Н	И	С	Ц	Г	Э	Г	О	И	С	Ц	П	Г	И	П	Н	Э	С	О	С	
О	Н	Г	О	С	Э	Ц	О	П	Г	Н	И	Ц	С	Э	С	О	Г	П	Ц	И	
Н	И	С	И	Г	И	П	И	Ц	И	Э	И	С	Н	Г	П	И	Ц	И	Н	Э	С
С	П	Н	И	Ц	П	Г	П	Э	О	Г	П	Э	Ц	О	Г	С	Н	И	Ц	Э	С
Г	П	Г	Н	О	Э	С	Ц	О	С	И	П	Ц	Н	Г	И	С	Э	Ц	Н	Г	О
Н	П	И	Г	Ц	П	Г	Ц	П	И	Н	Э	Ц	С	О	Г	И	П	Н	О	С	Ц
О	Ц	Е	С	Н	И	Г	Э	П	Э	С	Н	Г	О	Ц	Э	П	И	О	Ц	Э	И
Н	П	П	И	Э	Ц	О	О	С	Ц	Г	Н	П	Ц	С	Э	Н	Н	П	И	Г	С
О	Н	П	И	С	Э	Ц	Н	Г	О	П	Э	С	О	Ц	С	Н	Е	Ц	П	С	Г
П	Н	Ц	И	Э	С	О	Ц	Н	П	И	Э	Ц	П	Н	И	Г	О	Ц	С	Г	П
Г	И	П	Г	О	Э	Ц	С	И	Г	П	Э	Ц	И	Н	И	Г	Э	Ц	П	С	И
Э	С	О	И	Ц	Н	Э	С	О	И	Г	П	Ц	Э	О	С	П	Г	Ц	О	С	Э
Н	И	П	Г	Н	Э	Ц	Э	С	О	Ц	И	Н	О	П	И	Г	Ц	Э	С	О	И
Г	Н	Н	П	О	Г	Э	Ц	С	И	Ц	Э	И	Г	П	Н	Ц	С	П	И	Н	Г
И	Г	О	С	Ц	С	И	Н	Э	Ц	Н	П	И	Г	О	Э	Ц	С	И	Г	П	Н
Э	И	С	Г	П	И	Ц	Э	Н	Г	О	П	И	С	Ц	Н	Г	О	Э	С	И	П
Г	П	О	Ц	Н	Н	Г	П	О	Э	И	Ц	Н	Г	П	И	О	С	И	С	И	О
Ц	Н	Г	Ц	Э	И	О	П	С	И	С	Н	Г	П	Ц	Э	Ц	И	С	О	Г	И
Э	О	Г	Н	П	Ц	И	Э	О	П	Г	Н	Ц	С	О	И	Н	П	Г	Э	Ц	С

В производственных условиях на показатели трудовой деятельности могут влиять не зависящие от работника недостатки производства: нехватка инструментов, материалов и т. п. Поэтому для исследования работоспособности нередко используют показатели функционального состояния организма, характеризующие потенциальные возможности человека совершать тот или иной вид профессиональной деятельности. В данной работе моделируется один из видов умственного труда — деятельности корректора.

## Ход работы

Студенты образуют группы по 5 человек: 1 испытуемый и 4 исследователя. Исследователи определяют у испытуемого частоту пульса и частоту дыхания.

С помощью таблиц и рисунков оценивают устойчивость и переключаемость внимания, после чего испытуемый приступает к работе над таблицей.

Продолжительность работы 10 мин. В течение каждой минуты испытуемый по заданию исследователей отыскивает в таблице разные буквы (на 1-й мин — И, на 2-й — Н и т.д.), фиксируя в памяти общее число найденных за 1 мин букв. Исследователи прерывают работу испытуемого в конце каждой минуты, отмечая цифрами 1, 2, 3, 4, 5 и т.д. на корректирующей таблице моменты остановок и занося в тетрадь количество найденных испытуемым букв за 1 мин работы. Просмотрев всю таблицу до конца, испытуемый вновь возвращается к ее началу и работает так в течение 10 мин.

**Задание:** для анализа полученных результатов занесите данные в две таблицы (П.2.8 и П.2.9).

Таблица П.2.8

## Показатели функционального состояния испытуемого

Показатели	Значения показателей
Острота зрения	
Поле зрения правого глаза	
Частота сердечных сокращений	
Частота дыхания	
Устойчивость внимания	
Переключаемость внимания	

Таблица П.2.9

## Результаты трудовой деятельности испытуемого

Время работы, мин	Заданная буква	Кол-во букв, найденных за 1 мин	Кол-во имеющихся в тексте букв	Ошибка работы (разность между должным и найденным числом букв)	Общее кол-во знаков, просмотренных за 1 мин
1-я	И				
2-я	Н				
3-я	П				
...	...				
10-я	Ц				

О точности работы судят по общему числу допущенных за 10 мин работы ошибок. О скорости работы судят по общему числу просмотренных за 10 мин знаков. Сделайте вывод о трудоспособности испытуемого.

**Письменно подготовьте ответы на вопросы:**

1. Какие анатомические структуры и физиологические процессы обеспечивают работу внимания?
2. Какой из видов внимания самый эффективный. Почему?
3. При каких условиях у ученика появляется слепопроизвольное внимание?

**Практическое занятие № 4 (2 часа)****Тема: Влияние обстановочной афферентации на результат деятельности**

Цель: выявить влияние обстановочной афферентации на результат деятельности человека.

Материалы и оборудование: секундомеры, испытуемые.

Результат целенаправленной деятельности зависит от ситуации, в которой находится человек, и доминирующей мотивации.

В результате афферентного синтеза включаются различные системы организма, обеспечивающие достижение цели. При этом различная поза человека, при которой выполняется деятельность, может повлиять на параметры результата действия и скорость его достижения

Ход работы

Студенты образуют пары: испытуемый – исследователь.

Каждый исследователь предлагает своему испытуемому решить устно («в уме») по 3 арифметических примера типа:  $17 + 18$ ,  $26 + 18$ ,  $33 + 47$  и т. п. в двух различных позах: сидя за рабочим столом и стоя на левой ноге с вытянутой вперед и поднятой вверх правой ногой.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Экспериментаторы по секундомеру замечают время решения примера и проверяют правильность ответа.

**Задание:** Занесите полученные результаты в таблицу (табл. П.2.6) и объясните их.

Поза	Решаемые примеры	Время решения, с	Правильность результата
Стоя на одной ноге	1	1	1
	2	2	2
	3	3	3
Сидя	1	среднее значение	среднее значение
	2	1	1
	3	2	2
		3	3
		среднее значение	среднее значение

### Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика психической деятельности человека;
2. Электрофизиологические корреляты психической деятельности;
3. Психическая деятельность и вызванные потенциалы;
4. Типы ВНД и темперамент в структуре индивидуальности;
5. Основные типы ВНД человека и животных;
6. Влияние генотипа и среды на развитие нейрофизиологических процессов в онтогенезе;
7. Нейрофизиологические основы мышления;
8. Речь и функциональная асимметрия полушарий.
9. Сон и гипноз;
10. Сознание и несознаваемое.

## Практическое занятие № 5 (2 часа)

### Итоговое тестирование

#### 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Физиология ВНД	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №1	Работа с литрой, конспект	6
		Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №2	Работа с литрой, конспект	6
		Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №3	Работа с литрой, конспект	6
		Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №4	Работа с литрой, конспект	6
		Подготовка и оформление результатов практической работы №1	Работа с литрой, конспект	7
		Подготовка и оформление результатов практической работы №2	Работа с литрой, конспект	7
		Подготовка и оформление результатов практической работы №3	Работа с литрой, конспект	7
		Подготовка и оформление результатов практической работы №4	Работа с литрой	7

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

		Подготовка к тестированию	Работа с лит-рой	6
		Подготовка к зачету	Работа с лит-рой, конспект	10

## 7. Перечень вопросов на зачет

1. Предмет и методы физиологии ВНД.
2. Общий обзор филогенеза нервной системы.
3. Развитие нервной ткани в эмбриогенезе.
4. Краткая характеристика отделов нервной системы.
5. Значение нервной системы. Развитие нервной системы в эмбриогенезе.
6. Эволюция нервной системы.
7. Нервная ткань, ее строение, Классификация нервной системы, ее функциональное значение.
8. Характеристика синапсов, особенности функционирования синапсов.
9. Типы синапсов.
10. Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов.
11. Рецепторы, их классификация.
12. Преобразование сигналов в рецепторах.
13. Адаптация рецепторов.
14. Сенсорные пути, сенсорное кодирование.
15. Посредники передачи сигнала в синапсах.
16. Особенности организации и физиологическое значение глиальных клеток.
17. Строение нервных волокон.
18. Анатомия и физиология спинного мозга.
19. Строение и рефлексы продолговатого мозга.
20. Функции ретикулярной формации ствола головного мозга.
21. Строение среднего мозга и функциональная характеристика среднего мозга.
22. Структурная организация и функциональное значение мозжечка.
23. Промежуточный мозг, анатомия и функциональное значение.
24. Строение гипоталамуса, его функциональное значение.
25. Строение и функции лимбической системы.
26. Общая топография головного мозга.
27. Строение и функционирование коры больших полушарий.
28. Строение нейрона, классификация нейронов, функции нейронов.
29. Нейроглия, функции глиальных клеток, классификация нейроглии.
30. Строение нервного волокна. Типы волокон.
31. Синапс, структура и классификация.
32. Нервные окончания, строение и классификация.
33. Функциональная организация НС: соматическая и вегетативная НС, их рефлекторные дуги.
34. Понятие о нервном центре. Свойства нервных центров.
35. Торможение в ЦНС. Значение торможения.
36. Координирующая роль ЦНС.
37. Механизмы координации ЦНС.
38. Интегративная деятельность ЦНС. Функциональная организация мозга.
39. Анализ и синтез раздражений в коре головного мозга. Динамический стереотип.
40. Понятие о рефлексе, классификация.
41. Рефлекторная дуга, основные компоненты.

42. Безусловнорефлекторная деятельность организма. Классификация безусловных рефлексов.
43. Условнорефлекторная деятельность организма. Классификация условных рефлексов.
44. Основные отличия условных рефлексов от безусловных, условия выработки временных связей.
45. Внешнее (безусловное) торможение в ЦНС.
46. Внутреннее (условное) торможение в ЦНС.
47. Формы и виды памяти.
48. Временная организация памяти.
49. Механизмы функционирования памяти.
50. Обучение: неассоциативное, ассоциативное, когнитивное.
51. Классификация форм поведения.
52. Основные поведенческие доминанты.
53. Стадии поведенческого акта.
54. Мышление и его нейрофизиологические механизмы.
55. Речь человека, ее характеристика. Взаимоотношения первой и второй сигнальных систем.
56. Особенности психической деятельности человека, сознание, внимание и воля, творчество.
57. Типологические особенности нервной деятельности. Темперамент.
58. Понятие о функциональных состояниях. Функциональное состояние в структуре поведения.
59. Физиология сна. Фазы сна. Теории возникновения сна.
60. Характеристика гипноза.
61. Эмоции, их функции, механизмы эмоций, физиологическая роль.
62. Потребности, их классификация.
63. Мотивации. Классификация мотиваций. Механизм возникновения мотиваций.

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

### **8.1. Основная учебная литература:**

1. Анатомия человека : учеб. для вузов / М. М. Курепина, А. П. Ожигова, А. А. Никитина. . - М. : Владос, 2002. - 384 с.
2. Назарова Е. Н., Жилов Ю. Д. Возрастная анатомия и физиология : учеб. пособие для студентов пед. вузов / . - М. : Академия, 2008. - 268 с.
3. Начала физиологии : учеб. для вузов / под ред. А. Д. Ноздрачева. - 3-е изд. , стереотип. . - СПб. : Лань, 2004. - 1088 с.
4. Сапин М. Р., Брыксина З. Г. Анатомия и физиология детей и подростков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по дисц. «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» / - 6-е изд. , стер. . - М. : Академия, 2009. - 432 с.
5. Смирнов В. М., Будылина С. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2003. - 304 с.
6. Смирнов В. М., Яковлев В. Н. Физиология центральной нервной системы : [учеб. пособие]. - 2-е изд. , стер. . - М. : Академия, 2002. - 346 с.
7. Физиология высшей нервной деятельности / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. - Ростов-н/Д. : Феникс, 2005. - 478 с.
8. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие для студентов мед. вузов / В. М. Смирнов [и др. ]. - 5-е изд. , испр. . - М. : Академия, 2007. - 367 с.



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

9. Хрестоматия по физиологии сенсорных систем : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "психология" / Сост. А. М. Черноризов. - М. : Российское психолог. о-во, 1999. - 388 с.
10. Шипицына Л. М., Вартанян И. А. Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "тифлопедагогика", "сурдопедагогика", "олигофренопедагогика", "логопедия", "спец. психология". - М. : Академия, 2008. - 429 с.
11. Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии : учеб. для студ. биолог. спец. вузов. - М. : Академия, 2003. - 464 с.
12. Богданов, А. В. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебник для вузов / А. В. Богданов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11381-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457001>.
13. Сеченов, И. М. Физиология нервной системы / И. М. Сеченов ; под общей редакцией К. М. Быкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 330 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07120-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454918>.
14. Арефьева, А. В. Нейрофизиология : учебное пособие для вузов / А. В. Арефьева, Н. Н. Гребнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04758-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452998>.
15. Ковалева, А. В. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01206-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452402>.
16. Ковалева, А. В. Нейрофизиология : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01502-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452396>.

## 8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Анатомия и физиология нервной системы : слов.-справ. : (учеб. пособие для студентов) / Авт. -сост. С. С. Тверская. - 2-е изд., стереотип. . - М. -Воронеж : НПО "Модек", 2003. - 160 с.
2. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология : полный курс: в 3 т. - М. : Оникс 21 век. , 2002. Т. 1. : Анатомия. - 864 с.
3. Козлов В. И., Цехмистренко Т. А. Анатомия нервной системы: учеб. пособие для вузов. - М : Мир: АСТ, 2003. - 208 с.
4. Никуленко Т. Г. Возрастная физиология и психофизиология : [учебное пособие для студентов вузов]. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 411 с.
5. Обреимова Н. И., Петрухин А. С. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков : учеб. пособие для пед. вузов. - М : Академия, 2000. - 376 с.
6. Практическое пособие по анатомии и физиологии центральной нервной системы : для студентов / И. А. Новикова, О. Н. Полякова, А. А. Лебедев. - СПб. : Речь, 2007. - 93 с.
7. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для вузов / В. А. Дубынин, А. А. Каменский, М. Р. Сапин и др.. - М. : Дрофа, 2003. - 368 с.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

8. Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека : учеб. для вузов: в 2 кн. /. - 3-е изд. , перераб. и доп. . - М. : ОНИКС 21 век, мир и образование, 2002. Кн. 2 : Внутренние органы (мочеполовой аппарат). Система обеспечения (эндокринная, сосудистая, иммунная, нервная системы, органы чувств). - 3-е изд. , перераб. и доп. . - 431 с.
9. Сапин М. Р., Никитюк Д. Б. Карманный атлас анатомии человека. - М. : Джангар, 2001. - 720 с.
10. Смирнов В.М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков : учеб. пособие для студентов пед вузов. - 3-е изд. , испр. и доп. . - М. : Академия, 2007. - 464 с.
11. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. психологии : в 2 т. т. 1-2 / под ред. Я. А. Альтмана, Г. А. Куликова. - М. : Академия, 2009. , 2009.- Т. 1 : Физиология сенсорных систем. - 288 с.
12. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. психологии : в 2 т. т. 1-2 / под ред. Я. А. Альтмана, Г. А. Куликова, В. О. Самойлова. - М. : Академия, 2009. , 2009. - Т. 2 : Физиология высшей нервной деятельности. - 217 с.
13. Хрестоматия по анатомии центральной нервной системы : учеб. пособие для студентов фак. психологии вузов / ред. - сост. Л. К. Хлудова. - М. : Рос. психол. о-во, 1998. - 359 с.
14. Человеческий мозг : от аксона до нейрона / А. Азимов ; пер. с англ. А. Н. Анваера. - М. : Центрполиграф, 2003. - 461 с.

### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://elementy.ru/> - Новости науки h
2. <https://psytests.org> – Психологические тесты онлайн.
3. <http://bibl.kamgru.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
4. <http://www.consultant.ru/> - Информационная база «КонсультантПлюс».
5. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
6. <https://urait.ru> – образовательная платформа «Юрайт».

### 8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Критерии оценивания устных ответов и письменных работ

Форма работы	Критерии оценивания
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
2. Подготовка к контрольным работам, экзамену (и другим формам контроля).	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы.	краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.
4 Написание и защита доклада (реферата), подготовка к сообщению или семинару по заданной преподавателем теме.	полнота и качественность информации по заданной теме; свободное владение материалом сообщения/доклада/реферата; логичность и четкость изложения материала; наличие и качество презентационного материала.
5. Выполнение практических расчетных заданий.	грамотная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; грамотное использование справочной литературы; точность и правильность расчетов; обоснование решения задачи.
6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях; качественное выполнение всех этапов работы; необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы; правильное оформление выводов работы; обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### Критерии оценивания различных форм промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен	Защита курсовой работы
Универсальные критерии оценивания					
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.	Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.		
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.		
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.41 «Физиология высшей нервной деятельности» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

		понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.
Компетенции не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.

### 10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.