

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Нейрофизиология»**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки  
«Биоэкология»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

**Форма обучения – очная**

Год начала подготовки - 2024

Владикавказ, 2024

Рабочая программа утверждена в составе ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль: "Биоэкология", утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от «28» марта 2024 г протокол № 8.

Составитель: доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники, к.б.н. Хабаева З.Г., ассистент кафедры анатомии, физиологии и ботаники Марзоева Д.А.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 7 от 02 февраля 2024 года)

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от 16 февраля 2024 года)

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы. (72 час.).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

## 2. Цели освоения дисциплины

**Цель изучения учебной дисциплины** – освоение студентами знаний по основам физиологии нервной системы и высшей нервной деятельности, физиологии анализаторов, условно-рефлекторной деятельности и физиологическим механизмам поведения.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов системы знаний о молекулярно-клеточных механизмах деятельности нервной системы, структуре и функциях отделов центральной нервной системы;
- 2) формирование у студентов знаний о рефлекторной теории И.П. Павлова, теории функциональных систем П.К. Анохина;
- 3) расширение знаний студентов о типах высшей нервной деятельности и сигнальных системах;
- 4) укрепление у будущих биологов устойчивого интереса к нейрофизиологии и применению соответствующих знаний в практической деятельности;
- 5) выработка умений и навыков физиологического исследования деятельности нервной системы человека.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Нейрофизиология» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.03.01.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
--------------------------------	----------------------------------	--

<p><b>ПК-2</b> Умеет применять основные навыки экспериментальной работы в биологической лаборатории, анализировать и оценивать результаты лабораторных и полевых исследований.</p>	<p><b>ПК - 2.1</b> Умеет применять основные навыки экспериментальной работы в биологической лаборатории.</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы работы в биологической лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b> Применять теоретические знания по анатомии и физиологии человека и животных и основные навыки экспериментальной работы в биологической лаборатории.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экспериментальной работы в биологической лаборатории.</p>
	<p><b>ПК-2.2</b> Умеет анализировать и оценивать результаты лабораторных исследований</p>	<p><b>Знать:</b> основные способы анализа лабораторных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и оценивать результаты лабораторных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки результатов лабораторных исследований.</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен ориентироваться в вопросах молекулярного и биохимического единства органического мира, основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа.</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Ориентируется в вопросах молекулярного и биохимического единства органического мира</p>	<p><b>Знать:</b> -сущность и молекулярные механизмы физиологических процессов на уровне клетки и целостного организма; - влияние на них внешних и внутренних факторов, механизмы их регуляции;</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить опыты для изучения и демонстрации различных физиологических процессов; - выражать полученные результаты в виде схем, таблиц, графиков; - объяснять результаты экспериментов; - применять теоретические знания при решении ситуационных задач;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками экспериментальной работы с животными в лабораторных условиях.</p>

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	лек	пр	лаб	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Лит-ра
					Содержание	Часы		
1.	Классификация форм поведения. Врожденная деятельность организма. Безусловные рефлексы и их классификация. Особенности организации безусловного рефлекса. Классификация форм деятельности организма. Концепция драйва и драйв-рефлекса. Инстинкты.	2			Типы классификации безусловных рефлексов. Представления Э.Толмена о целенаправленности поведения, концепция когнитивных карт.	2	Опрос, конспект	[1-4]
2.	Классификация форм обучения у животных и человека. Формы стимул-зависимого обучения (суммационное обучение, привыкание, импринтинг, подражание).			2	Законы обучения Э.Торндайка. Дж. Уотсон и формирование основных концепций бихевиоризма.	2	Опрос, реферат	[1-4]
3.	Эффект-зависимое обучение. Инструментальные и условные рефлексы. Механизмы образования условного рефлекса. Функциональные основы замыкания временной связи. Торможение условных рефлексов.	2			Оперантный подход Б.Скиннера. Режимы и схемы подкрепления. Доминанта и условный рефлекс.	2	Опрос, конспект	[1-4]
4.	Когнитивное обучение. Элементарная рассудочная деятельность. Образное (психонервное) поведение.			2	Двухфакторная теория научения Х.Маурера.	2	Опрос, реферат	[1-4]
5.	Генетические детерминанты свойств поведения. Генотип и его влияние на поведение. Генетика инстинктов. Генетические детерминанты обучения	2			Нервнопсихические заболевания генетической природы. Генотип и особенности мозга.	2	Опрос, конспект	[1-4]
6.	Биологические мотивации как внутренние детерминанты поведения. Потребности. Детерминанты потребностей. Мотивация. Биологическая мотивация. Общие свойства различных видов мотивации. Нейроанатомия мотивации.			2	Классификация потребностей. Потребности и воспитание. Мотивация как доминанта. Нейрохимия мотивации.	2	Опрос, презентация	[1-4]

7.	Эмоции. Функции эмоций. Физиологическое выражение эмоций. Нейроанатомия эмоций. Нейрохимия эмоций.			2	Азотсодержащие органические соединения	2	Опрос, конспект	[1-4]
8.	Понятие функционального состояния. Нейроанатомия функциональных состояний. Физиологические индикаторы функциональных состояний	2			Механизмы управления движением.	2	Опрос, презентация	[1-4]
9.	Гетерогенность модулирующей системы мозга. Сон. Типы сна. Механизмы сна. Функции сна.			2	Реферат: сон и сновидения	4	Опрос, реферат	[1-4]
10.	Стадии поведенческого акта. Поведение в вероятностной среде. Нейронные механизмы поведения.	2			Теория функциональных систем по П. К. Анохину.	4	Опрос, конспект	[1-4]
11.	Нейрофизиологические основы памяти и обучения. Временная организация памяти. Структурно-функциональные основы памяти и обучения.			2	Клеточные механизмы обучения и памяти. Локализация поражений мозга у больных с амнезией.	4	Опрос, презентация	[1-4]
12.	Особенности высшей нервной деятельности человека. Слово как сигнал сигналов. Речь и ее функции.	2			Взаимоотношение первой и второй сигнальных систем. Речевые функции полушарий.	4	Опрос, конспект, реферат	[1-4]
13.	Индивидуальные различия высшей нервной деятельности человека. Донервные теории индивидуальности.			4	Эмоции. Классификация эмоций. Уравновешенность нервных процессов	4	Опрос, презентация	[1-4]
14.	Свойства нервной системы и их измерения. Теория И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности.	4			Лабильность нервной системы. Темперамент в структуре индивидуальности.	4	Опрос, реферат	[1-4]
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>40</b>		

**Примечания:**

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

## **6. Образовательные технологии**

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

**Публичная презентация проекта** - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**Проблемное обучение** - поиск ответов на вопросы по теме.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; – развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание рефератов, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме

и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».



## **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических и лабораторных занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

## **Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Нейрофизиология»**

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по анатомии.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, оборудованием, инструментами и реактивами, необходимыми для выполнения работы.

Результаты анализов оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

№	Компетенция	Задания для диагностики сформированности компетенций
<b>Задания открытого типа</b>		
Ковалева, А. В. Нейрофизиология : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01502-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513333">https://urait.ru/bcode/513333</a>		
<b>Задания для диагностики развития теоретических знаний</b>		
1.	ПК-2	Какова роль русских физиологов Сеченова и Павлова в развитии представлений о физиологических механизмах поведения?
2.	ПК-2	Объясните, почему френология была отвергнута как научное направление.
3.	ПК-2	
4.	ПК-3	Особенности липидного состава нервной ткани
5.	ПК-3	Особенности аминокислотного состава и синтеза белка в нервной ткани
6.	ПК-3	Роль аминокислот, белков, жиров для нервной ткани
7.	ПК-3	Строение биологической мембраны
8.	ПК-3	Особенности нервной ткани по сравнению с другими тканями организма
9.	ПК-3	Дайте характеристику организации генетического кода человека
10.	ПК-3	Дайте определение термину «Гомеостаз»
11.	ПК-3	Дайте определение термину «Анаболизм»
12.	ПК-3	Дайте определение термину «Катаболизм»
13.	ПК-3	Дайте определение термину «Метаболизм»
14.	ПК-3	Дайте определение термину «Ферменты»
15.	ПК-3	Дайте определение термину «Гипогликемия»
16.	ПК-3	Дайте определение термину «Гипергликемия»
17.	ПК-3	Дайте определение термину «Нейроспецифические белки»
18.	Пк-2	Кто первым предложил теорию темпераментов человека и выделил четыре типа темперамента, которыми мы пользуемся до сих пор: сангвиник, холерик, меланхолик и флегматик? Выберите один правильный ответ И. М. Сеченов Гален

		Гиппократ Р. Декарт
19.	Пк-2	Кто описал локализацию речевого центра в коре больших полушарий? Выберите один правильный ответ Клод Бернард Луи-Антуан Ранвье Карл Вернике Поль Брока
20.	ПК-3	Кто предложил нейронную доктрину, которая представляет собой фундаментальные принципы организации и работы нервной системы? Выберите один правильный ответ Ф. Галль Р. Декарт И. М. Сеченов С. Рамон-и-Кахаль
21.	ПК-3	Вся совокупность реакций биосинтеза веществ и их последующей сборки в более крупные структуры называется: Выберите один или несколько вариантов катаболизм диссимиляция энергетический обмен ассимиляция анаболизм пластический обмен
22.	ПК-3	Для чего нужен холестерин организму человека? Выберите один или несколько вариантов холестерин входит в состав мембран клеток и миелиновых оболочек аксонов холестерин является источником для синтеза половых гормонов холестерин не нужен организму человека, он вреден холестерин способствует транспорту кислорода
23.	ПК-3	Миелин — это вещество преимущественно: Выберите один правильный ответ белковой природы жировой природы углеводной природы
24.	ПК-3	При прекращении кровотока к головному мозгу за какое время запасы глюкозы в мозге могут быть полностью исчерпаны? около 15 мин Выберите один правильный ответ 1—3 мин 3—6 мин 10—12 мин
25.	ПК-3	Сколько кислорода потребляет головной мозг взрослого человека в процентах от общего количества поступающего в организм кислорода: Выберите один правильный ответ 2% 10% 50% 25%

26.	ПК-3	Распределите отделы головного мозга по убыванию скорости потребления кислорода. Расставьте в правильном порядке спинной мозг кора б.п. мозжечок и промежуточный мозг средний и продолговатый мозг
27.	ПК-2	Олигодендроциты: Выберите один или несколько вариантов мелкие, округлые клетки с короткими отростками звездообразные клетки с многочисленными тонкими отростками окружают тела нейронов и формируют миелиновую оболочку аксонов выстилают желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга натянуты вдоль всей толщины спинного мозга, сетчатки, мозжечка
28.	ПК-2, ПК-3	Характеристиками глиальных клеток являются: Выберите один или несколько вариантов невозбудимость потеря способности к делению у взрослого организма способность к делению на протяжении всей жизни возбудимость
29.	ПК-2, ПК-3	В цитоплазме возбудимых клеток по сравнению с наружным раствором выше концентрация ионов: Выберите один правильный ответ натрия хлора калия аминокислот
30.	ПК-2, ПК-3	Значение мембранного потенциала, при котором количество ионов, вошедших в клетку, равно количеству ионов, вышедших из клетки, называется: Выберите один правильный ответ мембранным потенциалом потенциалом действия равновесным потенциалом для иона потенциалом покоя
31.	ПК-2, ПК-3	Уменьшение величины мембранного потенциала покоя при действии раздражителя называется: Выберите один правильный ответ реполяризация деполяризация гиперполяризация экзальтация
32.	ПК-2, ПК-3	Внутренняя поверхность мембраны клетки по отношению к наружной в состоянии физиологического покоя заряжена: Выберите один правильный ответ нейтрально положительно отрицательно
33.	ПК-2, ПК-3	Скорость проведения возбуждения по нервному волокну зависит от следующих факторов:

		Выберите один или несколько вариантов свойств мембраны нервного волокна длины волокна диаметра волокна наличия или отсутствия миелиновой оболочки
34.	ПК-2, ПК-3	Потенциал действия в миелинизированном волокне можно зарегистрировать: Выберите один правильный ответ в перехватах Ранвье в любом участке волокна в области под миелиновой оболочкой
35.	ПК-2, ПК-3	В участках аксона, покрытых миелиновой оболочкой, возбуждение: Выберите один правильный ответ распространяется электротонически распространяется сальтаторно не распространяется
36.	ПК-2, ПК-3	Миелиновая оболочка необходима аксону для: Выберите один правильный ответ электрической изоляции формирования синаптических контактов питания нервного волокна все перечисленное верно
37.	ПК-2, ПК-3	Аксонный транспорт — это: Выберите один правильный ответ движение ионов через мембрану аксона движение различных веществ и органелл внутри аксона движение аксоплазмы вдоль аксона распространение возбуждения вдоль аксона
38.	ПК-2, ПК-3	Отметьте особенности, характерные для аксонного транспорта. Выберите один или несколько вариантов не требует затрат энергии в толстых аксонах протекает быстрее в тонких аксонах протекает быстрее это активный процесс он одинаков в миелинизированных и немиелинизированных аксонах
Задания для диагностики развития практических умений и навыков		
39.	ПК-3	Схематически изобразить процесс биосинтеза белка
40.	ПК-3	Схематически изобразить строение биологической мембраны
41.	ПК-2, ПК-3	Объясните процесс миелинизации аксонов
42.	ПК-2, ПК-3	Объясните механизм работы и значение гематоэнцефалического барьера
43.	ПК-2, ПК-3	Расчитайте значение равновесного потенциала для любого иона по уравнению Нернста

**Темы и критерии оценивания самостоятельной работы**  
**Перечень тем для подготовки презентаций (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1)**

1. Типы поведения, определяемые функционированием структур лимбической системы мозга.
2. Открытие локализации центров речи. Современные представления о локализации психических функций.
3. Сигнальная деятельность организма.
4. Безусловный и условный рефлексы
5. Соотношение безусловных и условных рефлексов в поведении.
6. Условные рефлексы.
7. Выработка условных рефлексов.
8. Классификация условных рефлексов.
9. Условные рефлексы
10. Выработка условных рефлексов.

#### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии /баллы	4	3	2	1
Содержание презентации	Четко сформулирован а цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используется.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.

Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные
---------------------------	--	---	--	--------------------------------

**Перечень тем для подготовки реферата/доклада (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1)**

1. Современная нейробиология.
2. Методы изучения поведения животных
3. Методы нейрофизиологии и нейропсихологии.
4. Методы нейровизуализации.
5. Интерфейс мозгкомпьютер.
6. Сигнальная деятельность организма.
7. Безусловный и условный рефлекс
8. Соотношение безусловных и условных рефлексов в поведении.
9. Условные рефлекс.
10. Условные рефлекс на отношение. Цепные условные рефлекс.
11. Сигнальная деятельность организма.
12. Безусловный и условный рефлекс.

**Оценочный лист защиты реферата**

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		

4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

**Промежуточный контроль** - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

**Форма** промежуточного контроля –зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы для подготовки к I рубежной аттестации (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1)**

1. История исследования поведения животных и человека.
2. Античная наука и ее попытки понять место человека в Природе
3. Идея рефлекса у Декарта
4. Закон Белла–Мажанди.
5. Развитие физиологии высшей нервной деятельности в России: научная деятельность Сеченова и Павлова.
6. Современная нейробиология.
7. Методы изучения поведения животных
8. Методы нейрофизиологии и нейропсихологии.
9. Методы нейровизуализации.
10. Интерфейс мозгкомпьютер.
11. Биологическая обратная связь.
12. Типы поведения, определяемые функционированием структур лимбической системы мозга.
13. Открытие локализации центров речи. Современные представления о локализации психических функций.

**Вопросы для подготовки ко II рубежной аттестации (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1)**



1. Сигнальная деятельность организма.
2. Безусловный и условный рефлекс
3. Соотношение безусловных и условных рефлексов в поведении.
4. Условные рефлекс.
5. Выработка условных рефлексов.
6. Классификация условных рефлексов.
7. Условные рефлекс
8. Выработка условных рефлексов.
9. Условные рефлекс на отношение. Цепные условные рефлекс.
10. Сигнальная деятельность организма.
11. Безусловный и условный рефлекс.
12. Соотношение безусловных и условных рефлексов в поведении.

**Примеры тестовых заданий по дисциплине (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1):**

**1.Рефлексы, вырабатывающиеся в процессе индивидуального развития человека, называются:**

- А. безусловными;
- Б. спинальными;
- В. условными;
- Г. ориентировочными.

**2.Для формирования условного рефлекса необходимо соблюдать все указанные требования, кроме:**

- А. индифферентный раздражитель должен быть слабее безусловного;
- Б. индифферентный раздражитель должен предшествовать безусловному или совпадать с ним по времени действия;
- В. нормальное функциональное состояние центральной нервной системы;
- Г. индифферентный раздражитель должен быть сильнее безусловного.

**3.Изменение у легкоатлета перед стартом функций дыхания и кровообращения есть проявление:**

- А. инстинкта;
- Б. ориентировочного рефлекса;
- В. условного рефлекса;
- Г. защитного рефлекса.

**4.Рефлекс обильного слюноотделения у голодного человека при запахе пищи является**

- А. искусственным рефлексом;
- Б. условным рефлексом;
- В. инстинктом;
- Г. случайностью.

**5.В основу классификации высшей нервной деятельности (ВНД) на несколько типов И.П. Павловым положены следующие свойства нервных процессов: А.**

- пластичность, лабильность, утомляемость;
- Б. сила, лабильность, утомляемость;

- В. сила, подвижность, пластичность;
- Г. сила, уравновешенность, подвижность.

**6. Для нервных процессов "живого" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:**

- А. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. большая сила, высокая подвижность, неуравновешенность;
- Г. большая сила, высокая подвижность, уравновешенность.

**7. Для нервных процессов "спокойного" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:**

- А. большая сила, высокая подвижность, неуравновешенность;
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. малая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Г. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность.

**8. Для нервных процессов "слабого" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:**

- А. уравновешенность;
- Б. малая сила;
- В. большая сила, высокая подвижность;
- Г. высокая подвижность.

**9. Для нервных процессов "безудержного" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:**

- А. большая сила, неуравновешенность;
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. малая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Г. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность.

**10. Способность вырабатывать условные рефлексы быстро и прочно наиболее выражена при типе темперамента:**

- А. сангвиника;
- Б. флегматика;
- В. меланхолика;
- Г. холерика.

**11. Выработанный в результате практики комплекс условных рефлексов, осуществляющихся в строгой последовательности, это:** А. условный рефлекс 3-го порядка;

- Б. безусловный рефлекс;
- В. динамический стереотип;
- Г. инстинкт.

**12. При повреждении неокортекса у человека не будет происходить формирование:**

- А. инстинктов;
- Б. мотиваций;
- В. эмоций;
- Г. динамического стереотипа.

### Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<b>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- реферат/ презентация	4
<b>1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Текущая оценка студента в течение 10-16 недели, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- реферат/ презентация	4
<b>2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>	<b>70</b>

### Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

**1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:**

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

**2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:**

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э/3)$$

где  $T_1 + T_2$  - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$  - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

$Э/3$  - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

### Вопросы для подготовки к зачёту (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1):

1. Движение нервных процессов – возбуждения и торможения – по коре больших полушарий.
2. Генерализация и специализация условных рефлексов.
3. Иррадиация и концентрация возбуждения.
4. Иррадиация внутреннего торможения как механизм естественного сна.
5. Биологические потребности и мотивации.
6. Классы биологических потребностей.

7. Становление термина «мотивация» в физиологии
8. Физиологические теории мотиваций
9. Роль эмоций в поведении животных и человека.
10. Типы поведения, определяемые функционированием структур лимбической системы мозга.
11. Типы высшей нервной деятельности.
12. Типы темпераментов по Гиппократу.
13. Классификация типов высшей нервной деятельности собак в лаборатории Павлова.
14. Типы высшей нервной деятельности человека.
15. Психофизиология механизмов памяти.
16. Локализация психических функций в коре больших полушарий мозга человека.
17. Ранние представления о локализации психических функций в головном мозге человека.
18. Открытие локализации центров речи.
19. Современные представления о локализации психических функций.
20. Открытие локализации центров речи.
21. Феномены расщепления мозга..
22. Особенности переработки информации левым и правым полушарием.
23. Межполушарные взаимодействия..
24. Физиологические механизмы второй сигнальной системы..
25. Общение человека и шимпанзе при помощи «языков-посредников»
26. Понятие второй сигнальной системы. Роль слова, структура слова.
27. Области коры, связанные с речью.
28. Роль нейромедиаторных систем в развитии невроза.
29. Развитие обобщения и мышления у ребенка.
30. Принципы организации зрительной системы лягушки и млекопитающих.

#### **Зачет/Экзамен. Критерии формирования оценок**

<b>Характеристика ответа</b>	<b>Баллы</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25

Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	16-20
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	11-15
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	06-10
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	03-05
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>

<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
<p align="center"><b>Описание критериев оценивания</b></p>			

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
---	---	--	---

		неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете.	
<b>Оценка «незачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01502-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513333>

2. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00350-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511122>

### б) дополнительная литература:

3. Арефьева, А. В. Нейрофизиология : учебное пособие для вузов / А. В. Арефьева, Н. Н. Гребнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04758-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491886>

4. Циркин, В. И. Нейрофизиология: физиология сенсорных систем : учебник для вузов / В. И. Циркин, С. И. Трухина, А. Н. Трухин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 459 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12590-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].-URL: <https://urait.ru/bcode/518826>

### в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <https://www.elibrary.ru/>

Универсальная база данных East View <https://dlib.eastview.com>

ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>

ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru>

Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека <https://sbio.info/>

Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)

### Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.



3.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
----	----------------------	---

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В образовательном процессе используются:

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:** преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО).

**Лаборатория ВНД:** преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО); лабораторное оборудование: ионизатор биполярный ИВ2, микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2, нитрат-тестер "СОЭКС", счетчик положительных и отрицательных аэроионов "Сапфир 3М" с проверкой, тестсистемы для определения поведенческих характеристик животных: установка «Открытое поле», установка «Темно-светлая камера», установка «ПКЛ», термостат, холодильник, холодильник, видео-камера.

Компьютерный класс: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)