Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Биологический факультет

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Декан биологического факультета МГУ**

**Академик М.П.Кирпичников**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**межфакультетского курса**

**«Химия мозга: нейромедиаторы и психотропные препараты»**

**Уровень высшего образования:**

бакалавриат и магистратура

**Направление подготовки (специальность):**

все специальности

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Все профили подготовки

**Форма обучения:**

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

*на заседании Учебно-методического совета факультета*

(протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, дата)

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В.Ломоносова (далее – ОС МГУ).

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП: относится к дисциплинам по выбору ОПОП.**

Дисциплина введена в учебный план межфакультетских курсов с целью получения студентами базовых теоретических знаний о физиологии нервной системы как фундаментальной основе современной медицины.

Разработанная программа дисциплины «Химия мозга: нейромедиаторы и психотропные препараты» предназначена для подготовки студентов Московского Университета всех специальностей и факультетов. Эта дисциплина формирует у будущего выпускника Университет общий кругозор в области здорового образа жизни, применение этих фундаментальных знаний возможно в дальнейшей научно-исследовательской, практической деятельности в области фармакологии, медицины, психологии. Кроме того, дисциплина в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям подготовки 06.03.01 Биология, 37.03.01 Психология (уровни подготовки бакалавров), 31.05.01 ¬ Лечебное дело, 33.05.01 Фармация¬¬ (уровни подготовки специалистов) относится к вариативной части, направленной на подготовку к профессиональной (в том числе – научно-исследовательской и экспертно-аналитической) деятельности. Дисциплина может изучаться в любом семестре, так как необходимый уровень подготовки для изучения – общеобразовательный. Общая трудоемкость дисциплины – 24 часа. Форма аттестации – зачет.

В результате изучения дисциплины «Сенсорные и двигательные системы мозга» студенты приобретают знания об основных физиологических функциях мозга человека и других млекопитающих, их клеточной и молекулярной основе, а также наиболее распространенных патологиях, сопряжённых с нарушением функционирования нервной системы, методами коррекции этих нарушений на фармакологическом уровне.

1. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: изучение дисциплины базируется на освоенной школьной программе по биологии.**

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны:

* **знать** основы биологии в рамках школьного курса среднеобразовательных учреждений;
* **уметь** анализировать научные публикации,грамотно излагать знания в письменной и устной форме и участвовать в различных формах дискуссий;
* **владеть** базовыми навыками подготовки и представления докладов.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП: дисциплины по выбору ОПОП (любой семестр).

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** ***(код компетенции)*** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
| *УК-1:Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.* | ***Знать:***Основы системного подхода к описанию и моделированию нейробиологических процессовКод **З1 (УК-1)*****Уметь:***вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельностиКод **У1 (УК-1)*****Владеть:***навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.Код **В1 (УК-1)*****Демонстрировать готовность:***применять методологию научного познания в профессиональной деятельности, в том числе для решения научно-практических задач в междисциплинарных областях.Код **Д1 (УК-1)** |
| ***ОПК-1****Способность применять теоретические и практические знания фундаментальных разделов нейробиологии в профессиональной деятельности для решения междисциплинарных задач***.** | ***Знать:***Современные научные основы функционирования и регуляции нейромедиаторных системКод **З-1 (ОПК-1)*****Уметь:***применять полученные знания для решения прикладных задачКод **У-1 (ОПК-1)*****Владеть:***Набором базовых знаний по нейрофизиологии человека и животныхКод **В-1 (ОПК-1)*****Демонстрировать готовность:***применять фундаментальные знания по нейробиологии человека и млекопитающих животных для решения научно-практических задач и прикладных задач в области соматического и психологического здоровья человекаКод **Д-1 (ОПК-1)** |

**4. Объем дисциплины (модуля) 1 з.е., из них 24 академических часа.**

**5. Форма обучения – очная**

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),** **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего (часы**) | В том числе |
| **Контактная работа** **(работа во взаимодействии с преподавателем)** ***Виды контактной работы, часы*\*** | **Самостоятельная работа обучающегося*****Виды самостоятельной работы, часы*** |
| Занятия лекционного типа | Практические / Лабораторные занятия | Занятия семинарского типа  | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | **Всего** | Контрольные работы | Доклады | Рефераты | Эссе | Доклады на конференциях | Ситуационные кейс-задания | **Всего** |
| **Тема 1.** Обзор строения и функций мозга. Химический и клеточный уровни организации. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 2.** Электрические процессы в мозге; как ими управлять. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 3.**  Что такое синапс, как он работает; «жизненный цикл» нейромедиаторов. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 4.**  Ацетилхолин и его функции; никотин (почему люди курят). |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 5.**  Норадреналин и адреналин: азарт, стресс, контроль боли и др. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 6.** Баланс возбуждения и торможения (глутамат и ГАМК); эпилепсия, транквилизаторы. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 7.** Дофамин: движение, мышление, положительные эмоции; нейролептики и психомоторные стимуляторы. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 8.** Серотонин: гармоничный мозг; антидепрессанты и психоделики. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 9.**  Глицин, гистамин, кофеин, каннабиноиды и др. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 10.**  Нейропептиды: опиоиды, субстанция Р, окситоцин и многие другие; морфин и его производные. |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 11.** Еще немного о медиаторах-пептидах. Факторы роста нервов. Мозг и алкоголь.  |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| **Тема 12.**  Мозг и гормоны, мозг и цитокины (взаимодействие нервной, эндокринной и иммунной систем). |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| Итоговая аттестация | Зачет |  |
| **Итого**  | 36 | 24 | 12 |

**6.1. Примеры содержания дисциплины по темам**

Тема 1. Обзор молекулярного и клеточного уровней организации нервных клеток и нервной ткани. Значение углеводов, липидов, белков. Строение нейронов, функции дендритов и аксонов. Нейроглиальные клетки.

Тема 2. Электрические свойства нервных клеток. Потенциал покоя, его возникновение, роль белков-насосов. Потенциал действия (ПД), роль ионов натрия и калия. Распространение ПД по нейрону. Местные анестетики.

Тема 3. Строение и функционирование синапсов. Жизненный цикл медиатора: синтез, выброс из аксона, влияние на белки-рецепторы и др. Агонисты и антагонисты медиаторов как основа создания психотропных препаратов.

Тема 4. Ацетилхолин: первый из открытых нейромедиаторов, благодаря которому сокращаются наши мышцы, нормализуется работа внутренних органов и головного мозга; на ацетилхолин похож никотин, на примере которого будут рассмотрены механизмы формирования наркотической зависимости;

Тема 5. Норадреналин: медиатор стресса и азарта; он заставляет сердце биться сильнее в предчувствии беды или драки, способствует сохранению памяти о победах и поражениях; на его основе созданы препараты, помогающие бороться со множеством заболеваний – от гипертонии и астмы до насморка;

Тема 6. Глутамат: вещество, известное как «усилитель вкуса», одновременно является главным нейромедиатором нашего мозга; с помощью глутамата работают центры памяти и передается информация от органов чувств, а его избыток губит нервные клетки (эпилепсия, болезнь Альцгеймера); ГАМК (гамма-аминомасляная кислота): нейромедиатор, блокирующий лишние информационные потоки, обеспечивающий наше внимание и двигательный контроль; похожие на ГАМК препараты способны успокоить и усыпить, но они же при передозировке останавливают дыхание;

Тема 7. Дофамин: отвечает за многие типы положительных эмоций; именно его действие имитируют кокаин и амфетамины – опаснейшие наркотики; чрезмерная активность дофамина в мозге способна провоцировать шизофрению и мании, для сдерживания которых изобретены нейролептики;

Тема 8. Серотонин: вещество, порой называемое «гормоном счастья», на самом деле тормозит центры отрицательных эмоций и борется с депрессией; препараты, нарушающие работу серотонина в мозге, способны вызвать галлюцинации (ЛСД и другие психоделики);

Тема 10. Опиоидные пептиды: эффективно контролируют боль и положительные эмоции; вещества, похожие на них (морфин, героин), являются самыми мощными анальгетиками и самыми «желанными» наркотиками, вызывая сильнейшую эйфорию и чрезвычайно быстрое привыкание;

Тема 11. Алкоголь (этиловый спирт): хотя и не является медиатором, действие этилового спирта на мозг опосредуют ГАМК и дофамин, они же отвечают за формирование алкогольной зависимости. Будут рассмотрены причины индивидуальной реакции на алкоголь, непереносимость

Тема 12. Мозг и гормоны (гипоталамо-гипофизирная ось; тироксины, гормоны роста), мозг и цитокины (взаимодействие нервной и иммунной систем; нейровоспаление; аутоиммунные заболевания нервной системы).

**7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):**

**7.1. Перечень оценочных средств**

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| *УК-1:Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.* | **Знает:** * З1: теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека;
* З2: фундаментальные механизмы основных физиологических функций;
* З3: теоретические основы регуляции физиологических функций
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке докладов (с критериями оценивания заданий)
 |
| **Умеет:*** У1: использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофизиологического исследования;
* У2: решать задачи, требующие знаний по физиологии мозга человека;
* У3: применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний об регуляции функционирования нервной системы с помощью фармакологических методов.
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке докладов (с критериями оценивания заданий)
 |
| **Владеет навыками*** В1: приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций;
* В2: выступлений с научными сообщениями и докладами
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций (с критериями оценивания заданий)
 |
| **Демонстрирует готовность** * Г1: к использованию знаний о функционировании нейронов и синапсов при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний;
* Г2: к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики заболеваний и распространению здорового образа жизни
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций (с критериями оценивания заданий
 |
| ***ОПК-1****Способность применять теоретические и практические знания фундаментальных разделов физиологии человека для решения междисциплинарных задач***.** | **Знает:** * З4: научные основы нейрофизиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке докладов (с критериями оценивания заданий)
 |
| **Умеет:*** У4:применять современные представления о регуляции физиологических функций мозга для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке докладов (с критериями оценивания заданий)
3. Ситуационные кейс-задания
 |
| **Владеет навыками*** В3: аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций (с критериями оценивания заданий)
3. Ситуационные кейс-задания
 |
| **Демонстрирует готовность** * Г3: применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач
 | 1. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2. Рекомендации по подготовке тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций (с критериями оценивания заданий
 |

**7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:**

**- Вопросы для аттестации (зачет)**

* 1. Зачем нашему мозгу углеводы и липиды? Каковы особенности их функций в нервной системе?
	2. Какие функции выполняют в нервной системе белки (ферменты, транспортные, рецепторные и т.д.)?
	3. Опишите общее строение нервной клетки и функции ее отростков. Каковы функции нейроглиальных клеток?
	4. Что такое потенциал покоя (ПП)? За счет каких процессов он возникает и чему обычно равен?
	5. Какие растительные токсины способны «разрядить» ПП? Как они это делают и к чему это приводит?
	6. Что такое потенциал действия (ПД)? Какие ионы определяют запуск ПД и возврат к уровню ПП?
	7. Какие препараты способны заблокировать ПД? Как они это делают, и к чему это приводит?
	8. Как распространяется ПД по нервной клетке? Почему это происходит довольно медленно, и какие факторы ускоряют этот процесс?
	9. Синапс: общее строение, разнообразие и принципы функционирования. Каковы основные «этапы жизни» нейромедиатора?
	10. Каким образом ПД запускает выброс нейромедиатора в синапсе? Ключевая роль ионов кальция.
	11. Влияние ионов магния, ботулотоксина («ботокс») и токсина каракурта на функционирование синапса.
	12. Принципы воздействия нейромедиатора на рецепторный белок; запуск возбуждения либо торможения следующей клетки.
	13. Быстрый (ионотропный) и медленный (метаботропный) типы белков-рецепторов; представление о вторичных посредниках.
	14. Зачем нужно инактивировать нейромедиатор после его воздействия на рецептор? Как это происходит?
	15. Агонисты и антагонисты рецепторов к нейромедиаторам: общий принцип действия и практическое применение.
	16. Ацетилхолин как главный медиатор периферической нервной системы; разнообразие рецепторов к ацетилхолину.
	17. Ацетилхолин и нервно-мышечные синапсы (управление сокращениями скелетных мышц).
	18. Ацетилхолин и парасимпатическая система организма человека; пути и способы управления работой внутренних органов.
	19. Никотин, его физиологическая активность, механизмы формирования привыкания и зависимости.
	20. Инактивация ацетилхолина и ее практические приложения (от инсектицидов до лекарственных препаратов).
	21. Норадреналин как медиатор симпатической нервной системы и головного мозга; разнообразие типов рецепторов.
	22. Норадреналин, адреналин и стресс: реакции внутренних органов и центральной нервной системы (эмоции, память и др.).
	23. Агонисты и антагонисты рецепторов норадреналина как важнейшие группы лекарственных препаратов (гипертония, астма и др.).
	24. Глутаминовая кислота (глутамат) как «усилитель вкуса» и главный возбуждающий медиатор ЦНС; разнообразие типов рецепторов.
	25. ГАМК (гамма-аминомасляная кислота) – главный тормозный медиатор ЦНС; разнообразие типов рецепторов.
	26. Нарушение баланса глутамата и ГАМК – важнейшая причина нейропатологий; генез и лечение эпилепсии.
	27. Эффекты растительных ядов-конвульсантов. Нейротоксическое действие избыточной активности глутамата.
	28. Болезнь Альцгеймера: причины, следствия и попытки коррекции; роль глутамата и ацетилхолина.
	29. Как вызвать сон и наркоз: роль агонистов рецепторов ГАМК и антагонистов рецепторов глутамата.
	30. Повышенная тревожность: причины и следствия; препараты-транквилизаторы (анксиолитики) и проблемы их применения.
	31. Ноотропное действие ГАМК и ее производных; синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).
	32. Дофамин как медиатор ЦНС, основные функции, связь с генерацией положительных эмоций; рецепторы дофамина.
	33. Дофамин и движения; роль черной субстанции среднего мозга. Паркинсонизм: причины, следствия и попытки коррекции (L-дофа).
	34. Дофамин и обработка информации в коре больших полушарий (мезо-кортикальная система). Шизофрения и нейролептики.
	35. Дофамин и центры потребностей головного мозга (мезо-лимбическая система). Маниакальные состояния и нейролептики.
	36. Дофамин и психомоторные стимуляторы (механизм активности амфетаминов; амфетамины как наркотические препараты).
	37. Наркотическое действие кокаина: механизмы, история вопроса, формирование привыкания и зависимости, последствия и лечение.
	38. Серотонин как гормон и нейромедиатор; разнообразие рецепторов и периферические эффекты (мигрени и др.).
	39. Разнообразие функций серотонина в ЦНС: контроль сна и бодрствования, болевой чувствительности, уровня отрицательных эмоций; роль ядер шва.
	40. Депрессии: причины, следствия, коррекция. Разнообразие антидепрессантов; ключевая роль блокаторов обратного захвата серотонина.
	41. Серотонин и наркотики-психоделики. ЛСД: история вопроса, механизмы действия и последствия применения.
	42. Разнообразие наркотиков-галлюциногенов. Экстази: механизмы действия и последствия применения. «Дизайнерские наркотики» и их опасность.
	43. Нейромедиаторы-пептиды: разнообразие структуры и эффектов. Основные группы. Вещество Р. Окситоцин.
	44. Нейромедиаторы-пептиды: особенности и перспективы фармакологического применения; ноотропная активность.
	45. Опиоидные пептиды (эндорфины и энкефалины): разнообразие рецепторов и разнообразие функций.
	46. Морфин и его производные как обезболивающие препараты: специфика применения; другие группы анальгетиков.
	47. Опиоиды как наркотики. Опиум, морфин, героин: история вопроса, формирование привыкания и зависимости, последствия и лечение. Налоксон.
	48. Аденозин как медиатор нервной системы (сигнал об утомлении) Механизмы действия кофеина и родственных соединений.
	49. Глицин как вспомогательный тормозный медиатор ЦНС. Использование глицина в медицине. Стрихнин.
	50. Гистамин как гормон и нейромедиатор. Антигистаминные препараты: аллергия и тормозное действие на ЦНС.
	51. Анандамид как один из нейромедиаторов (основные функции). Эффекты каннабиноидов – агонистов рецепторов анандамида.
	52. Факторы роста нервов: их значение для формирования и функционирования мозга, перспективы медицинского применения.
	53. Алкоголь (этиловый спирт): механизмы острого токсического действия на организма человека (в том числе – на нервную систему).
	54. Формирование алкогольной зависимости (зависимости по дофаминовому и ГАМК-типам); последствия и лечение.
	55. Разнообразие наркоманий: сводная классификация; наркомании как медико-социальная проблема.
	56. Разнообразие психотропных препаратов: сводная классификация. Основные группы и сферы применения.
	57. Пути, механизмы и последствия действия нервной системы на эндокринную (мозг и управление выделением гормонов).
	58. Пути, механизмы и последствия действия нервной системы на иммунную (мозг и различные типы иммунитета).
	59. Пути, механизмы и последствия действия эндокринной системы на нервную (гормоны, управляющие мозгом).
	60. Пути, механизмы и последствия действия иммунной системы на ЦНС (роль микроглии, нейровоспаление, миастения, рассеянный склероз).

**- Примерные темы докладов**

Транквилизаторы: история, механизмы действия, рынок транквилизаторов.

Нейролептики: история, механизмы действия, рынок нейролептиков.

Антидепрессанты: история, механизмы действия, рынок антидепрессантов.

…

Основные группы наркотиков, их действие на мозг человека

…

Нейроинтерфейсы: органы чувств и управление движениями

Микрополяризация мозга

Глубокая стимуляция мозга

…

Нейродегенерации

Тканевая инженерия и лечение мозга

Стволовые клетки и лечение мозга

…

фМРТ и ее использование для…

ЭЭГ и ее использование для…

ПЭТ и ее использование для…

Нейронная активность мозга человека

**Рекомендации для оценивания выполнения задания**

* Рецензия должна быть выдержана в стиле, принятом в научном сообществе. Следует обратить внимание на терминологическую точность.
* Текст должен содержать все композиционно необходимые части (введение, структурированная основная часть, заключение). Во введении должно быть отмечено место рассматриваемой проблемы в современной науке.
* Комментарии к аргументам сообщения должны опираться на современные сведения из разных областей естественных наук.
* В рецензии должны быть явно выделены актуальность и практическая значимость описываемого достижения
* Представление рецензии должно опираться на нормы академической дискуссии. Студент должен предложить свои идеи, связанные с рассматриваемой ситуацией

**Описание показателей и критериев оценивания выполнения задания, описание шкал оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Баллы  |
| Студент выполняет менее 50% задания | 0-20 |
| Задание студент выполняет все или большей частью, есть отдельные неточности, способен при направляющих вопросах исправить допущенные неточности | 21-32 |
| Задание выполнено студентом правильно, самостоятельно в полном объеме | 33-40 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровни сформированности компетенции | Баллы | Традиционная отметка |
| Недостаточный  | Менее 20 | неудовлетворительно |
| Базовый  | 20-26 | удовлетворительно |
| Повышенный | 27-32 | хорошо |
| 33-40 | отлично |

**7.3. Шкала и критерии оценивания**

Шкала оценивания компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень сформированности компетенции | Оценка в 5-ти балльной шкале | Оценка на зачете |
| Недостаточный | неудовлетворительно | не зачтено |
| Базовый | удовлетворительно  | зачтено |
| Высокий | хорошо  |
| Продвинутый | отлично  |

Критерии оценивания компетенций:

| **Индикаторы достижения компетенций** | **Критерии оценивания компетенций** |
| --- | --- |
| **Недостаточный уровень** | **Базовый уровень** | **Высокий уровень** | **Продвинутый уровень** |
| З1: теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека | Не знает теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека | Неуверенно знает теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека | Уверенно знает теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека | В совершенстве знает теоретические основы устройства функциональных систем мозга человека |
| З2: фундаментальные механизмы основных физиологических функций нейронов | Не знает фундаментальные механизмы основных физиологических функций нейронов | Неуверенно знает фундаментальные механизмы основных физиологических функций нейронов | Уверенно фундаментальные механизмы основных физиологических функций нейронов | В совершенстве знает фундаментальные механизмы основных физиологических функций нейронов |
| З3: теоретические основы регуляции синаптических функций | Не знает теоретические основы регуляции синаптических функций | Неуверенно знает теоретические основы регуляции синаптических функций | Уверенно знает теоретические основы регуляции синаптических функций | В совершенстве знает теоретические основы регуляции синаптических функций |
| З4: научные основы нейрофизиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний | Не знает научные основы нейрофизиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний | Неуверенно знает научные основы нейрофизиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний | Уверенно знает научные основы нейрофизиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний | В совершенстве знает научные нейроосновы физиологии, применяемые при отборе и прогнозировании методов профилактики заболеваний |
| У1: использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофармакологии | Не умеет использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофармакологии | Умеет при минимальной помощи использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофармакологии | Умеет использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофармакологии | Умеет в совершенстве использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах нейрофармакологии |
| У2: решать задачи, требующие знаний по нейрофизиологии человека | Не умеет решать задачи, требующие знаний по нейрофизиологии человека | Умеет при минимальной помощи решать задачи, требующие знаний по нейрофизиологии человека | Умеет решать задачи, требующие знаний по нейрофизиологии человека | Умеет в совершенстве решать задачи, требующие знаний по нейрофизиологии человека |
| У3: применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний о регуляции функционирования нейросетей с помощью фармакологических методов | Не умеет применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний о регуляции функционирования нейросетей с помощью фармакологических методов | Умеет при минимальной помощи применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний о регуляции функционирования нейросетей с помощью фармакологических методов | Умеет применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний о регуляции функционирования нейросетей с помощью фармакологических методов | Умеет в совершенстве применять подходы системной биологии и физиологии для получения знаний о регуляции функционирования нейросетей с помощью фармакологических методов |
| У4:применять современные представления о регуляции нейрофизиологических функций организма для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека | Не умеет применять современные представления о регуляции нейрофизиологических функций организма для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека | Умеет при минимальной помощи применять современные представления о регуляции нейрофизиологических функций организма для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека | Умеет применять современные представления о регуляции нейрофизиологических функций организма для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека | Умеет в совершенстве применять современные представления о регуляции нейрофизиологических функций организма для решения инновационных задач диагностики и оценки здоровья человека |
| В1: приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций | Не владеет приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций | Неуверенно владеет или владеет с минимальной помощью приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций | Уверенно владеет приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций | Владеет в совершенстве приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций |
| В2: навыками выступлений с научными сообщениями и докладами | Не владеет навыками выступлений с научными сообщениями и докладами | Неуверенно владеет или владеет с минимальной помощью навыками выступлений с научными сообщениями и докладами | Уверенно владеет навыками выступлений с научными сообщениями и докладами | Владеет в совершенстве навыками выступлений с научными сообщениями и докладами |
| В3: аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии | Не владеет навыками аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии | Неуверенно владеет или владеет с минимальной помощью аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии | Уверенно владеет аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии | Владеет в совершенстве аналитического мышления и поиска информации в сфере физиологии |
| Г1: к использованию знаний о функционировании мозга при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний | Не готов к использованию знаний о функционировании мозга при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний | Готов при минимальной помощи к использованию знаний о функционировании мозга при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний | В целом готов к использованию знаний о функционировании мозга при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний | Полностью готов к к использованию знаний о функционировании мозга при создании методов лечения и диагностики, профилактики заболеваний |
| Г2: к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики и заболеваний и распространению здорового образа жизни | Не готов к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики и заболеваний и распространению здорового образа жизни распространению здорового образа жизни | Готов при минимальной помощи к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики и заболеваний и распространению здорового образа жизни | В целом готов к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики и заболеваний и распространению здорового образа жизни | Полностью готов к участию в научных дискуссиях по тематике профилактики и заболеваний и распространению здорового образа жизни |
| Г3: применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач | Не готов к применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач | Готов при минимальной помощи к применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач | В целом готов к участию применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач | Полностью готов к участию применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности и практической деятельности для решения социально-экологических задач |

Критерии оценки работы на семинарских занятиях

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание критериев оценки  |
| отлично | Постоянная активная работа на семинарских занятиях, своевременная подготовка докладов, активное обсуждение материала занятий |
| хорошо | Активная работа на не менее чем половине семинарских занятий, своевременная подготовка докладов |
| удовлетворительно | Пассивное участие в семинарских занятиях, своевременная подготовка докладов |
| неудовлетворительно | Пассивное участие в менее чем половине семинарских занятий, подготовка части докладов |

Критерии оценки докладов

|  |  |
| --- | --- |
| Сумма баллов | Требования |
| отлично | Сформулирована проблема, выдержана логика и структура презентации. Каждый элемент структуры соответствует постановке проблемы, глубоко проработан и аргументирован (приведены статистика, исследования). Студент уверенно владел навыками публичного выступления, аргументированно отвечал на вопросы  |
| хорошо | Сформулирована проблема, выдержана логика и структура презентации. Каждый элемент структуры соответствует постановке проблемы, глубоко проработан и аргументирован (приведены статистика, исследования). Студент не достаточно уверенно владел навыками публичного выступления, ответил не на все вопросы преподавателя, ответы были аргументированы |
| удовлетворительно | Сформулирована проблема, выдержана логика и структура презентации. Каждый элемент структуры соответствует постановке проблемы, элементы не достаточно глубоко проработаны (проработаны 2 из 4 элементов структуры презентации) и аргументированы. Студент неуверенно владеет навыками публичного выступления, отвечает не уверенно и не на все вопросы преподавателя, отсутствует аргументация при ответе, может ответить при помощи наводящих вопросов от преподавателя  |
| неудовлетворительно | Студент не выполнил задание. Студент выполнил задание, однако в презентации отсутствует постановка проблемы или не соответствуют содержанию проекта. Не соблюдена структура презентации или отсутствуют 2 и более элемента структуры, отсутствует логика презентации и аргументация. Студент не владеет навыками публичного выступления, не может ответить на вопросы преподавателя, в том числе при помощи наводящих вопросов |

**Критерии оценки ответов на промежуточной аттестации (зачете)**

При оценке ответа студента на зачете учитываются:

* правильность ответа на вопрос;
* содержание и полнота ответа на поставленные дополнительные вопросы;
* логика изложения материала;
* умение связывать теоретические и практические аспекты вопроса;
* культура письменной или устной речи.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Сумма баллов | Требования |
| Зачтено | Отлично | Студент свободно владеет фактическим материалом по заданному вопросу, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения. |
| Хорошо | Студент, владея материалом вопроса, знает его фактическую сторону, умеет правильно сделать выводы, но допускает отдельные ошибки или неточности, недостаточно логично доказывает свою точку зрения. |
| удовлетворительно | Студент затрудняется дать полный, исчерпывающий ответ на один из вопросов билета или дополнительный вопрос. |
| Не зачтено | неудовлетворительно | Студент не получает зачет в том случае если демонстрирует или полное незнание материала билета, или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленными перед ним вопросами, проявляет беспомощность при ответе на дополнительные или наводящие вопросы. При этом студент не ориентируется в профессиональной терминологии. |

**8. Ресурсное обеспечение:**

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная учебной мебелью, средствами наглядной проекции.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и с доступом к электронной информационно-образовательной среде МГУ.
3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения
4. Доступ (в том числе удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам PubMed (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Protein Data Bank (Research Collaboratory for Structural Bioinformatics <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>), База данных геномных и протеомных инструментов (<https://www.expasy.org/>)

**9. Язык преподавания: Русский.**

**10. Преподаватели:**

Дубынин Вячеслав Альбертович, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии

человека и животных биологического факультета МГУ

Соловьева Лариса Николаевна, младший научный сотрудник кафедры физиологии

человека и животных биологического факультета МГУ

**11. Разработчики программы**

Дубынин Вячеслав Альбертович, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии

человека и животных биологического факультета МГУ