

I. Название дисциплины: Физиология высшей нервной деятельности.

II. Шифр дисциплины:

III. Цели и задачи дисциплины:

А. Цели дисциплины: Изучение нейробиологических механизмов деятельности мозга животных и человека.

Б. Задачи дисциплины: Дать представление об эволюционном происхождении типов психической деятельности мозга млекопитающих, в том числе человека.

IV. Место дисциплины в структуре ООП:

А. Информация об образовательном стандарте и учебном плане:

- тип образовательного стандарта и вид учебного плана: ИБ – интегрированный магистр МГУ, учебный план бакалавриата.
- направление подготовки: биология
- наименование учебного плана: физиология
- профиль подготовки: специализация

Б. Информация о месте дисциплины в образовательном стандарте и учебном плане:

- базовая часть
- тип: обязательный курс
- 4 курс бакалавриата
- 8 семестр

В. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплины: общая анатомия, физиология человека и животных.

Г. Общая трудоемкость: 108 ак. часов (3 зач. ед.)

Д. Форма промежуточной аттестации: зачет

V. Форма проведения: лекции.

VI. Распределение трудоемкости по разделам и темам, а также формам проведения занятий с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации:

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий (для дисциплин)				Формы контроля
		Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам)				
		Лекции	Практические занятия (семинары)/ Полевые работы	Лабораторная работа/ камеральная работа	Самостоятельная работа	
	Раздел I. Тема 1. История исследований физиологических механизмов поведения животных и человека.	2			7	
	Раздел I. Тема 2. Условные рефлексы.	2			7	
	Раздел I. Тема 3. Модели обучения в современной нейробиологии.	2			7	
	Раздел I. Тема 4. Сравнительная физиология высшей нервной деятельности.	2			7	
	Раздел I. Тема 5. Биологические мотивации.	2			7	
	Раздел I. Тема 6. Функциональные состояния головного мозга.	2			7	
	Раздел I. Тема 7. Проблема памяти в нейробиологии.	2			7	
	Раздел I. Тема 8. Локализация психических функций в коре больших полушарий и проблема асимметрии мозга.	2			7	
	Раздел I. Тема 9. Физиология анализаторов.	2			7	
	Раздел I. Тема 10. Развитие высшей нервной деятельности в онтогенезе и патология высшей нервной деятельности.	2			7	
	Раздел I. Тема 11. Физиологические механизмы второй сигнальной системы.	2			7	
	Раздел I. Тема 12. Человек в современном мире.	2			7	

VII. Содержание дисциплины по разделам и темам (этапам) – аудиторная и самостоятельная работа:

Раздел I. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии.

Тема 1. История исследований физиологических механизмов поведения животных и человека.

Содержание темы: Формулировка рефлекторного принципа деятельности нервной системы Декартом. И.М. Сеченов – основоположник экспериментальной физиологии в России. Книга И.М.Сеченова «Рефлексы головного мозга». История формирования нового научного направления в физиологии – высшей нервной деятельности. Мадридская речь И.П. Павлова «Психология и патопсихология на животных» (1903 г.) – день рождения новой науки. В.М. Бехтерев – основатель рефлексологии в России. Круг задач высшей нервной деятельности по И.П. Павлову: физиология временных связей и физиология анализаторов. Круг задач, рассматриваемых современной физиологией высшей нервной деятельности. Методы исследования условно-рефлекторного поведения (Павловские условные рефлексы, инструментальные условные рефлексы, оперантное поведение). Современные методы исследования функций головного мозга: инвазивные и неинвазивные методы (регистрация активности отдельных нейронов, вызванные потенциалы, электроэнцефалография, магнитоэнцефалография, магниторезонансная томография и др.).

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Введение, Приложение и глава 1».

Дополнительная литература: Ярошевский М.Г. История психологии. М.: «Мысль», 1985

Тема 2. Условные рефлексы.

Содержание темы: Классический (павловский) условный рефлекс: принцип образования, взаимодействие процессов возбуждения и торможения. Схема генерализации и специализации временной связи. Схема фаз индукции. Виды условных рефлексов, изученных в школе И.П. Павлова. Автоматизация условных рефлексов. Соотношение условных (индивидуальных) и безусловных (видовых) рефлексов в онтогенезе поведения животных и человека.

Инструментальный условный рефлекс: принцип формирования (по Конорскому). Закон физиологической силы условных раздражителей. Роль драйва в формировании инструментального условного рефлекса.

Теории инструментального обучения в школе бихевиоризма. От «S-R»-теории к оперантному анализу (молярное и молекулярное описания, оперантный подход к проблеме стимула, роль подкрепления). Когнитивные карты. Установка на обучение.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Главы 2, 3, 4, 5»;

Дополнительная литература:

- 1) Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения животных). Наука. Л. 1953;
- 2) Конорский Ю. Интегративная деятельность мозга. М. 1984;
- 3) Асратян Э.А. Рефлекторная теория высшей нервной деятельности //Избранные труды. М.: Наука, 1983.

Тема 3. Модели обучения в современной нейробиологии.

Содержание темы: Исследования на «простых» нервных системах (насекомые, моллюски), на прижизненных срезах гиппокампа (слайсах), на клеточных культурах. Исследования Э. Кендела на моллюске *Aplysia*. Механизмы пластичности поведения *Aplysia*. Долговременная потенция в гиппокампе как модель памяти. Исследование различных видов пластичности синапсов (потенциации).

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 6».

Тема 4. Сравнительная физиология высшей нервной деятельности.

Содержание темы: Изучение рассудочной деятельности животных (по Л.В. Крушинскому). Работы зарубежных этологов: К.Лоренца, Н.Тинбергена и др. Основные принципы современной этологии (поисковое поведение, ключевые стимулы, завершающий акт, иерархическая теория инстинкта и т.д.). Основные понятия этологии с позиций физиологии высшей нервной деятельности.

Эволюционные уровни развития высшей нервной деятельности (по Л.Г. Воронину). Классификация типов высшей нервной деятельности по И.П.Павлову. Взгляды отечественных ученых (Н.И. Красногорского, А.Г. Иванова-Смоленского, Б.М. Теплова) на типы высшей нервной деятельности детей и взрослых. Полигенная наследуемость темперамента.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «глава 7, 9»;

Дополнительная литература:

- 1) Крушинский Л. В. Биологические основы рассудочной деятельности. Изд. МГУ 1986;
- 2) Мак-Фарленд Д. Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция. М., Прогресс. 1988.
- 3) Полетаева И.И., Резникова Ж.И., Зорина З.А. Основы этологии и генетики поведения. М.: Изд-во МГУ, 1999.

Тема 5. Биологические мотивации.

Содержание темы: Физиологические теории мотивации. Триада «потребность-мотивация-эмоция»; представление о физиологических механизмах, роль в формировании поведения. Понятие о лимбической системе мозга, структурные основы. Лимбическая система головного мозга как нейробиологический субстрат биологических мотиваций. Роль эмоций в высшей нервной деятельности человека. Функциональная система П. К. Анохина как пример интегрального подхода к исследованию функций мозга. Информационная теория эмоций (по П.В. Симонову).

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 8»;

Дополнительная литература:

- 1) Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: 1968;
- 2) Симонов П.В. Мотивированный мозг. М.: Наука, 1987.

Тема 6. Функциональные состояния головного мозга.

Содержание темы: Современные представления о физиологических механизмах сна; стадии сна. Сравнительная физиология сна млекопитающих. «Вещества» сна. Особенности сна морских млекопитающих (китообразные, тюлени и др.). Сон человека. Молекулярные

механизмы сна. Роль сновидений в высшей нервной деятельности человека. Гипноз и родственные ему состояния высшей нервной деятельности человека (измененного сознания) и животных. Типы воздействий при гипнозе. Феномены гипнотических состояний.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Главы 10, 11»;

Дополнительная литература: на сайте www.sleep.ru. список книг и фрагменты книг и статей в разделе «библиотека».

Тема 7. Проблема памяти в нейробиологии.

Содержание темы: Виды памяти в биологических системах. Физиология памяти человека и животных (сенсорная память, кратковременная и долговременная память). Мозговые структуры, участвующие в физиологических механизмах памяти. Эволюция механизмов памяти в природе. Психофизиологические механизмы памяти человека. Феномен гениальной памяти (по книге А.Р. Лурия. «Маленькая книжка о большой памяти»).

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 12»;

Дополнительная литература: Клацки Р. Память человека. Структуры и процессы. М.: Прогресс, 1978.

Тема 8. Локализация психических функций в коре больших полушарий и проблема асимметрии мозга.

Содержание темы: История исследования локализации функций в коре больших полушарий. Современные представления о локализации психических функций. Открытие «центров» речи в XIX столетии. Локализация в коре больших полушарий речевых центров. Феномены расщепления мозга. Пространственно-временная организация психики правой и левой. Современное состояние проблемы «асимметрии мозга человека».

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 13»;

Дополнительная литература: Спрингер С., Дейч Г. Правый мозг, левый мозг. М.: Прогресс, 1983.

Тема 9. Физиология анализаторов.

Содержание темы: Многообразие анализаторов у беспозвоночных и позвоночных животных. Основные принципы сенсорной физиологии. Как видит мир зрительная система лягушки. Нейрофизиология зрительной системы млекопитающих. Зрительная система человека. Переработка информации на разных уровнях анализатора (на примере зрительного анализатора). Движение глаз и сенсомоторная интеграция при зрительном восприятии.

Сравнительная физиология слухового анализатора. Слух человека (психоакустика). Эхолокация в природе.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 14»

Тема 10. Развитие высшей нервной деятельности в онтогенезе и патология высшей нервной деятельности.

Содержание темы: Развитие психики ребенка (на примере формирования поведения ориентации в пространстве, формирования речи, рисунка и пр.). Развитие второй сигнальной системы. Развитие обобщений и мышления. Детский рисунок как отражение развития

сигнальных систем. Роль раннего воспитания в формировании поведения. Генетические факторы развития психических функций в онтогенезе.

История исследования неврозов. Методы получения экспериментального невроза. Типы высшей нервной деятельности и неврозы. Роль различных нейромедиаторов в развитии экспериментального невроза.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Главы 15, 16»

Тема 11. Физиологические механизмы второй сигнальной системы.

Содержание темы: Понятие второй сигнальной системы (по Павлову) и ее биологические предпосылки (обучение обезьян языку общения с человеком). Речевая функция - новый принцип в деятельности мозга человека. Нейрогенетические предпосылки формирования языковой функции у человека. «Язык» животных. Язык человека (слово в смысловом поле, значение и смысл слова, семантические поля и их исследование, роль речи в организации произвольного акта). Области коры больших полушарий, участвующие в осуществлении речевой функции.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. «Глава 17»;

Дополнительная литература: Спрингер С., Дейч Г. Правый мозг, левый мозг. М.: Прогресс. 1983.

Тема 12. Человек в современном мире.

Содержание темы: Происхождение человека и формирование высшей нервной деятельности. Роль двух ароморфозов – увеличения головного мозга и смены эстрального цикла на менструальный. Создание устойчивой ячейки социума – семьи. Длительное детство человека и его роль в формировании психики. Путь социальной эволюции человека.

Задания для самостоятельной работы: Прочитать разделы учебника Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. М.: «Академия», 2008. Глава «Заключение».

VIII. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины – по видам компетенций:

ПК – профессиональные компетенции: знание особенностей психофизиологии человека, закономерностей работы его мозга, приемов и способов обработки информации; наличие представления об интегративной деятельности головного мозга, механизмах памяти, различных функциональных состояниях;

СПК – специализированные компетенции:

- знание основных поведенческих теорий, умение применять и анализировать различные точки зрения на поведение животных и человека; наличие представлений о эволюции форм поведения и о биологических предпосылках формирования поведения;
- понимание индивидуальных особенностей поведения, знание основных понятий психологии, умение применять их для описания и анализа поведения человека; знание психофизиологических методов изучения психической деятельности человека;
- знание основ и причин возникновения патологических состояний, связанных с нарушением работы нервной системы, клинических возможностей терапии данных состояний.

IX. Используемые научно-исследовательские и научно-производственные технологии.

X. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

А. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов.

Б. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестаций.

В. Примерный список вопросов для проведения текущей аттестации:

1-1. История исследования поведения животных и человека. Античная наука и ее попытки понять место человека в Природе.

1-2. Идея рефлекса у Р. Декарта. Закон Белла–Мажанди – реализация рефлекторного принципа деятельности ц.н.с..

1-3. И.М. Сеченов «Рефлексы головного мозга». Развитие физиологии высшей нервной деятельности в России.

1-4. Научная деятельность И.М. Сеченова и И.П. Павлова.

2-1. Сигнальная деятельность мозга (по И.П.Павлову).

2-2. Безусловный (видовые) и условный (индивидуальные) рефлексы. Наследуемость условных рефлексов.

2-3. Классификация безусловных рефлексов. Соотношение безусловных и условных рефлексов в поведении. Унитарная реакция (по Л.В.Крушинскому).

2-4. Классификация условных рефлексов. Условные раздражители. Физиологические механизмы временной связи.

2-5. Торможение условных рефлексов. Безусловное торможение. Условное торможение. Физиологический механизм условного торможения. Взаимодействие разных видов внутреннего торможения.

2-6. Движение нервных процессов по коре больших полушарий. Генерализация и специализация условных рефлексов. Иррадиация и концентрация возбуждения. Иррадиация и концентрация торможения. Иррадиация внутреннего торможения как механизм естественного сна (по И.П.Павлову).

2-7. Разнообразие условных рефлексов. Условные рефлексы на комплексные раздражители. Условные рефлексы на цепи раздражителей. Условные рефлексы n-ого порядка. Подражательные условные рефлексы. Ассоциации. Условные рефлексы на отношение. Цепные условные рефлексы.

2-8. Инструментальное обучение. Сравнение классических и инструментальных условных рефлексов. Принципы формирования поведения (по Ю.Конорскому). Подкрепление. Понятие драйва и антидрайва. Методы изучения инструментального обучения.

2-9. Основные концепции бихевиоризма (Торндайк, Уотсон, Скиннер). Оперантное поведение. Камера Скиннера. Инсайт. «Установка на обучение». Когнитивные карты.

- 3-1. Клеточные основы обучения и памяти. Простые нервные системы беспозвоночных в качестве нейробиологических моделей. Реакции отдельных нейронов и анализ поведения животного. Клеточные механизмы научения и памяти.
- 4-1. Нейробиологические механизмы поведения. Поведение как фактор эволюции (по А.Н. Северцову). Эволюционные уровни развития высшей нервной деятельности (по Л. Г. Воронину).
- 4-2. Этология – наука о поведении. Работы К.Лоренца, Н.Тинбергена и фон Фриша, награжденных нобелевской премией (1973 г.).
- 4-3. Структура поведенческого акта: поисковое поведение, ключевой стимул, завершающий акт. Фиксированный комплекс действий. Импринтинг. Замещающая активность. Агрессия.
- 4-4. Рассудочная деятельность животных. Взгляды Л.В. Крушинского на взаимоотношение основных элементарных компонентов поведения. Соотношение обучаемости и элементарной рассудочной деятельности.
- 4-5. Типы высшей нервной деятельности. Типы характеров по Гиппократу. Классификация типов высшей нервной деятельности собак в лаборатории И. П. Павлова. Взгляды на типы высшей нервной деятельности человека. Полигенная наследуемость темперамента у человека.
- 5-1. Биологические мотивации. Становление термина «мотивация» в физиологии. Представления И. М. Сеченова о целенаправленной деятельности. И. П. Павлов о рефлексе цели.
- 5-2. «Функциональная система» академика П.К. Анохина. Высшие мотивации (по П. В. Симонову). Физиологические теории мотиваций.
- 5-3. Эмоции и их роль в поведении. «Потребность–мотивация–эмоция» - триада, определяющая вектор поведения. Механизм возникновения эмоций (по П.К. Анохину и П. В. Симонову). Роль эмоций в поведении животных и человека.
- 5-4. Лимбическая система мозга (структуры мозга). Типы поведения, определяемые функционированием структур лимбической системы мозга.
- 6-1. Нейробиология и психофизиология сна. Гипотезы сна: нейрофизиологическая, нейрогуморальная, иммунная, информационная. Сон как внутреннее торможение (по И.П. Павлову).
- 6-2. Структура сна. ЭЭГ-исследования сна: медленноволновая и быстроволновая стадии. Феноменология сна человека.
- 6-3. «Вещества сна»: мурамил-пептид, цитокины (интерлейкин-1), простагландины. Современные гипотезы о молекулярных механизмах сна (роль нейропептидов).
- 6-4. Гипотезы о роли сновидений. Нарушения сна и бодрствования у человека..
- 6-5. Пограничные состояния сознания у человека. История гипноза в Европе. Физиологическая модель гипноза (по И.П.Павлову).
- 6-6. Типы воздействий для получения гипнотического состояния. Психоанализ и гипноз. Феномены, стабильно проявляющиеся в гипнозе. Феномен внушения и его социальная роль.
- 7-1. Психофизиология механизмов памяти. Виды памяти: генетическая, иммунная, неврологическая.

7-2. Болезни памяти человека. Структуры мозга, связанные с памятью: стимуляция височной коры (У. Пенфилд и Г. Джаспер); образы во время ауры. Ассоциативная теория памяти Г. Эббингауза.

7-3. Уровни памяти: сенсорные регистры, кратковременная и долговременная. Хранение и переработка информации на различных уровнях. Жизнеописание феномена гениальной памяти Ш. (по А.Р. Лурия).

8-1. Локализация психических функций в коре больших полушарий мозга человека.

Ранние представления о локализации психических функций в головном мозге человека. Френологические карты Ф.Галля.

Локализационизм и эквипотенциальность.

8-2. Картирование мозга методом электрического раздражения коры головного мозга (работы В.Пенфилда и Г. Джаспера). Открытие локализации центров речи. Современные представления о локализации психических функций.

8-3. Проблема асимметрии больших полушарий. Асимметрия функций полушарий головного мозга человека. Открытие локализации центров речи. Феномены расщепления мозга. Межполушарные взаимодействия.

9-1. Анализатор (определение по И.П. Павлову). Основные принципы сенсорной физиологии (модальности, порог абсолютный и дифференциальный). Закон Вебера-Фехнера. Степенная функция Стивенса.

9-2. Принципы организации зрительной системы лягушки и млекопитающих.

10-1. Патология высшей нервной деятельности. История исследования невроза. Исследование экспериментальных неврозов в лаборатории И. П. Павлова.

10-2. Физиологические механизмы неврозов. Типы высшей нервной деятельности и неврозы. Роль нейромедиаторных систем в развитии невроза.

10-3. Онтогенез высшей нервной деятельности. Высшая нервная деятельность младенца. Онтогенез зрительной системы. Онтогенез моторной системы. Формирование речи в онтогенезе. Онтогенез условно-рефлекторного поведения. Формирование второй сигнальной системы. Развитие обобщения и мышления у ребенка.

11-1. Физиологические механизмы второй сигнальной системы. Коммуникация и «язык» животных. Общение человека и шимпанзе при помощи «языков-посредников».

11-2. Язык человека. Роль слова; структура слова. Значение и смысл слова. Роль слова в организации волевого акта у человека (по Л.С. Выготскому). Области коры, связанные с речью.

XI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

А. Основная литература с выделением подразделов:

№ п/п	Название книги/статьи	Автор	Отв. ред. (для колл.	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала (сборника)	Том (выпуск) журнала/сборника	Номер журнала
-------	-----------------------	-------	----------------------	---------------	--------------	-------------	-----------------------------	-------------------------------	---------------

			работ)						
1.	Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии.	Шульговский В.В.		Москва	Изд-во Академия Изд-во	2008 год.			
2.	Основы этологии и генетики поведения.	Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Зорина З.А.,		Москва	Изда- тельство МГУ.	1999 год.			
3.	Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения животных).	Павлов И. П.		Ленинград	Наука	1953			

Б. Дополнительная литература:

№ п/п	Название книги/статьи	Автор	Отв. ред. (для колл. работ)	Место издания	Изда-тельство	Год издания	Название журнала (сборника)	Том (выпуск) журнала/сборника	Номер журнала
1.	Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М. 1968.	Анохин П. К.		Москва	Наука	1968			
2.	Рефлекторная теория высшей нервной деятельности //Избранные труды.	Асратян Э. А.		Москва	Наука	1983			
3.	О чем рассказали «говорящие» обезьяны.	Зорина З.А., Смирнова А.А.		Москва	Языки славян-ских культур	2006			
4.	Память человека. Структуры и процессы. М.	Клацки Р.		Москва	Прогресс	1978			

	1978.								
5.	Интегративная деятельность мозга. М. 1984.	Конорский Ю.		Москва	Наука	1984			
6.	Биологические основы рассудочной деятельности	Крушинский Л. В.		Москва	Изд. МГУ	1986			
7.	Основы нейропсихологии. МГУ. 1973.	Лурия А. Р.		Москва	Изд. МГУ	1986			
8.	Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция.	Мак-Фарленд Д.		Москва	Прогресс	1988			
9.	Мотивированный мозг.	Симонов П. В.		Москва	Наука	1987			
10.	Лекции о работе головного мозга. М.:.	Симонов П. В.		Москва	ИП РАН	1998			
11.	Левый мозг, правый мозг	Спрингер С., Дейч Г.		Москва	Прогресс	1983			

В. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы с выделением подразделов:

- Ко всем темам: на сайте кафедры высшей нервной деятельности – система дистанционного обеспечения учебного процесса «Moodle» (презентации, ссылки на дополнительные материалы). Интернет-адрес: <http://neurobiology.ru/moodle/>
- К теме 6. Функциональные состояния головного мозга: <http://www.sleep.ru/lib/index.htm>

XII. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

А. Помещения: поточная аудитория объемом не менее 200 человек.

Б. Оборудование: портативный компьютер и мультимедийный проектор для показа презентаций, система звукоусиления.

В. Иные материалы: нет.