



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«12» мая 2025
протокол №4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Науки о жизни

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

30.00.00 Фундаментальная медицина

30.05.01 Медицинская биохимия

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Подготовка к итоговой аттестации

Примеры экзаменационных билетов.

Задача 1.

В ходе эволюции каждая новая структура образуется из старой путем последовательности приспособительных изменений. В процессе онтогенеза этапы развития организма также повторяют путь филогенеза. Остановка индивидуального развития на промежуточном этапе может привести к появлению признаков далеких предков и формированию онтофилогенетических пороков. С этой точки зрения болезнь человека можно рассматривать как шаг по эволюционной лестнице вниз.

1. Вспомните этапы и дефекты развития нервной системы позвоночных. Выберите все верные утверждения.

у человека нервная система закладывается в виде трубки на спинной стороне тела

2) закладывается нервная система путем впячивания мезодермы на 14 день эмбрионального развития

головной мозг имеет пять отделов

4) после развития трех мозговых пузырей из среднего мозгового пузыря образуется промежуточный и средний мозг

анэнцефалия возникает из-за несмыкания переднего нейропора

6) остановка развития головного мозга на стадии трёх мозговых пузырей приводит к возникновению ателэнцефалии

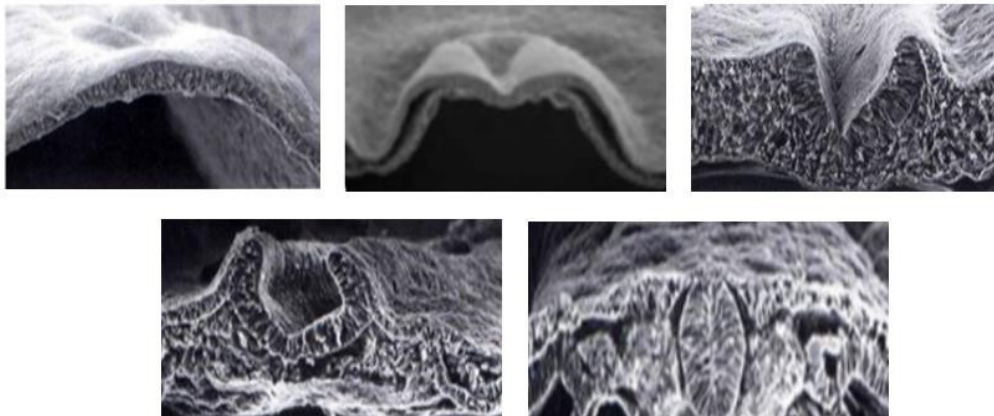
7) Спина Бифида формируется у плода из-за дефекта закрытия заднего нейропора

8) Рахисхииз – патология, которая возникает при несмыкании средней части нервной трубки

9) Нервная трубка у представителей типа Хордовых закладывается под хордой

Ответ: 1 3 5 6 7 8

1. Нейруляция у человека начинается в конце 3-й недели и завершается к концу 4-й недели. Рассмотрите электронограммы, опишите последовательность процессов нейруляции в эмбриогенезе.

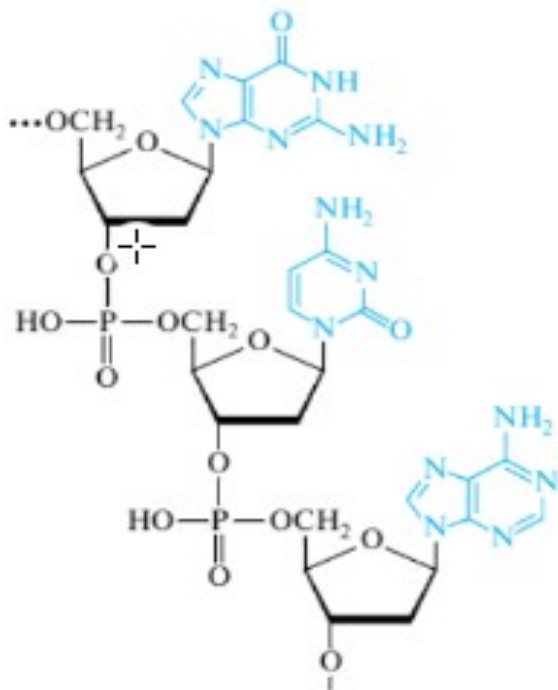


1. образование нервной пластинки из эктодермы
2. смыкание нервных валиков в средней части нервной трубки
3. смыкание заднего нейропора
4. смыкание переднего нейропора
5. образование нервного желобка и валиков

Ответ: 1,5,2,4,3

1. Роль нуклеиновых кислот в онтогенезе, процессе индивидуального развития организма от оплодотворенной яйцеклетки до зрелого состояния, является фундаментальной, поскольку они реализуют генетическую информацию, необходимую для построения, роста и функционирования организма. Функции нуклеиновых кислот детерминированы их строением.

Выберите верные утверждения для приведенной структуры фрагмента полинуклеотидной цепи:

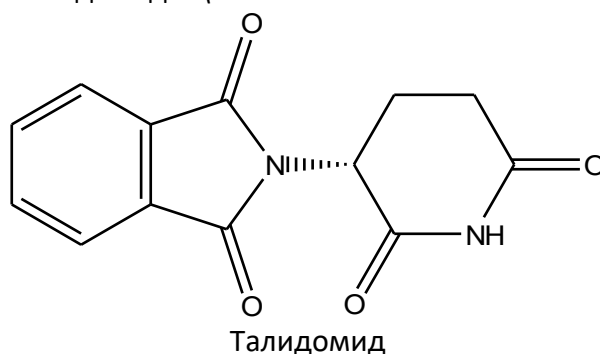


1. Соответствует последовательности ГЦА,
2. Представляет собой фрагмент РНК,
3. Содержит β -N-гликозидные связи между остатками нуклеиновых оснований и пентоз,
4. Тип связи между остатками фосфорной кислоты и пентоз – ангидридная,
5. Пиримидиновое основание представлено в лактимной форме,
6. Остаток пентозы представлен в виде фуранозного цикла.
7. При образовании двойной спирали пуриновые основания приведенного фрагмента образуют в сумме 6 водородных связей с комплементарными им основаниями
8. N-Гликозидные связи достаточно устойчивы в щелочной и нейтральной средах, поэтому для их расщепления используется кислотный гидролиз.

Ответ: 1, 3, 6, 8

1. Химические токсиканты, нарушающие онтогенез, называются тератогенами. Эти вещества могут вызывать врожденные пороки и отклонения в развитии, особенно в критические периоды эмбрионального и фетального развития. К известным тератогенам относится Талидомид — седативное снотворное лекарственное средство, получившее широкую известность из-за своей тератогенности. (R)-энантиомер обладает желаемым седативным эффектом, в то время как (S)-энантиомер обладает эмбриотоксическим и тератогенным действием.

Какую конфигурацию, R- или S-, имеет асимметрический атом углерода в представленной ниже структуре изомера Талидомида? (в качестве ответа впишите букву R или S)



Ответ: R

2. Скорость распространения возбуждения по нервным и мышечным волокнам тем выше, чем больше расстояние от места возникновения предшествующего ПД, на котором локальный ток способен возбудить последующий участок возбудимой мембраны. Идентичное свойство отображает постоянная длины волокна (λ). Она возрастает по мере понижения сопротивления цитоплазмы и уменьшения ёмко-

сти клеточной мембраны. Эволюция животного мира привела к использованию такого пути повышения скорости передачи нервных импульсов как уменьшение емкости аксолеммы. Так появились нервные волокна, покрытые миелиновой оболочкой. Они называются миелиновыми.

Скорость распространения нервного импульса у миелиновых волокон выше, чем у безмиелиновых и пропорциональна (d – диаметр волокна):

- 1) d
- 2) $\sqrt{d}$
- 3) d^2
- 4) не зависит от d

Ответ: 1

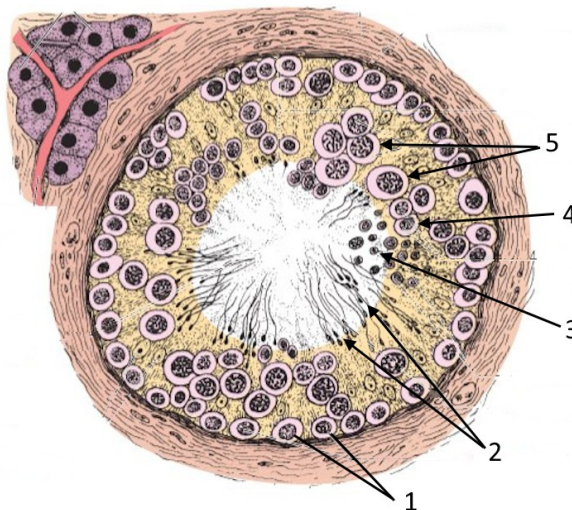
1. Постоянная длины немиелинизированного нервного волокна λ составляет 55 мкм. На каком расстоянии x (мкм) от места возбуждения потенциал волокна уменьшается в 3 раза? (в качестве ответа впишите букву цифру, округлите до десятых)

Ответ: 60,4

Задача 2.

Сперматогенез у человека в норме начинается в пубертатном периоде и продолжается до глубокой старости. В эмбриогенезе первичные половые клетки—гоноциты мигрируют в зачаток гонады, где формируют популяцию клеток, называемых сперматогониями. Проанализируйте, какие процессы происходят в семенниках с начала полового созревания.

1. На поперечном срезе извитого канальца семенника видны клетки на разных стадиях сперматогенеза:



Выберите правильные суждения:

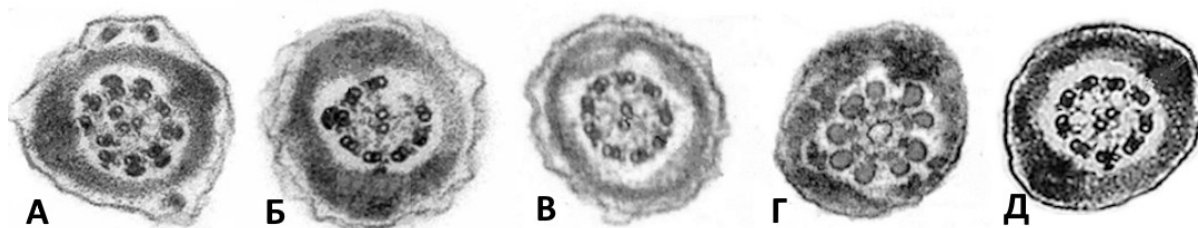
- 1) Клетки, обозначенные цифрой 3 образуются в результате мейотического деления и гаплоидны.
- 2) Клетки, обозначенные цифрой 2 образуются в процессе сперматогенеза на стадии формирования
- 3) Клетки, обозначенные цифрой 1 делятся митотически, часть из них поддерживают свою популяцию, часть дифференцируются в сперматоцит I порядка

- 4) В результате первого деления мейоза образуются клетки, обозначенные цифрой 5
- 5) Клетки, обозначенные цифрой 1 образуются в стадии размножения и называются сперматогониями
- 6) Клетки, обозначенные цифрой 4 - сперматоциты второго порядка, каждый из них содержит гаплоидный набор (23 у человека) хромосом
- 7) Клетки, обозначенные цифрой 2 передают митохондриальные болезни
- 8) В результате деления одного сперматогония образуются четыре сперматиды
- 9) Клетки, обозначенные цифрой 5 образуются в периоде созревания, поэтому имеют диплоидный набор хромосом
- 10) Набор хромосом не имеют клетки, обозначенные цифрами 2 и 3
- 11) На рисунке представлена схема поперечного сечения извитого семенного канальца семенника

Ответ: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11

1. Из всех нарушений сперматогенеза репродуктологам особенно часто встречается патология, которая характеризуется низкой подвижностью половых клеток, что в свою очередь может стать причиной мужского бесплодия. Одна из причин возникновения астенозооспермии—изменение нормальной морфологии жгутика. Морфологически нормальный жгутик сперматозоида состоит из аксонемы и периаксонемных структур.

Рассмотрите электронограммы жгутиков сперматозоидов:



По количеству и расположению микротрубочек определите, какой/какие из них не соответствуют нормальной структуре

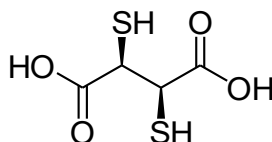
Ответ: АВГ

2. Тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий и ртуть, обладают высокой токсичностью для клеток и могут нарушать функцию сперматозоидов.

Они способны накапливаться в репродуктивной системе и влиять на работу митохондрий, что приводит к снижению энергетического потенциала и, как следствие, к снижению подвижности сперматозоидов.

Комплексоны, такие как ЭДТА (соли этилендиаминтетрауксусной кислоты), сукцимер (димеркаптоянтарная кислота, DMSA) или унитиол (димеркаптопропансульфоновая кислота, DMPS) представляют собой вещества, которые образуют стабильные комплексы с ионами тяжелых металлов, связывая их и помогая вывести из организма. Эти соединения широко применяются для лечения интоксикаций тяжелыми металлами.

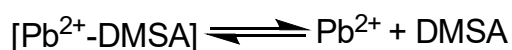
Допустимыми концентрациями Pb^{2+} в крови являются 0–250 мкг/л. Будет ли снижена до допустимых значений концентрация Pb^{2+} , после добавления димеркаптоянтарной кислоты (DMSA) до концентрации 4 ммоль/л, при исходной концентрации Pb^{2+} равной 4 ммоль/л?



димеркаптоянтарная кислота (DMSA)



4 000560 97502

, $K_H = 2,5 \cdot 10^{-17}$ 

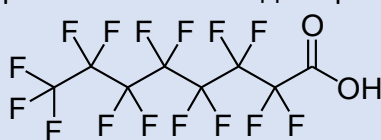
Выберите верное утверждение:

1. Да, будет. Значение концентрации Pb^{2+} окажется ниже 10^{-5} мкг/л
2. Да, будет. Значение концентрации Pb^{2+} окажется в диапазоне $10^{-5} - 1$ мкг/л
3. Да, будет. Значение концентрации Pb^{2+} окажется в диапазоне 1–250 мкг/л
4. Нет, не будет. Значение концентрации Pb^{2+} окажется в диапазоне 250–700 мкг/л
5. Нет, не будет. Значение концентрации Pb^{2+} окажется выше 700 мкг/л

Ответ: 2

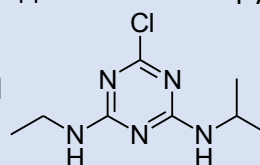
1. Еще одной причиной астенозооспермии могут быть эндокринные дизрапторы — экзогенные вещества антропогенного происхождения, такие как перфтороктановая кислота, бисфенол-А (БРА), атразин, парабены, фталаты и другие. Эти вещества нарушают функции эндокринной системы, что, в свою очередь, приводит к неблагоприятным последствиям для здоровья организмов и их потомства. Для разработки подходов к их обнаружению и выделению исследователь должен уметь прогнозировать их основные свойства.

Выберите правильные ответы для приведенных ниже структур эндокринных дизрапторов:



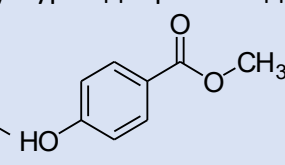
Перфторооктановая кислота

A



Атразин

B



Метилпарабен

B

1. Соединение A обладает наиболее сильными кислотными свойствами,
2. Соединение B обладает наиболее сильными основными свойствами,
3. Все представленные соединения являются ахиральными,
4. Соединение B по систематической номенклатуре называется *метил 4-гидроксibenзоат*
5. Соединения Б и В являются ароматичными.
6. Наличие электроакцепторных групп фтора в перфторооктановой кислоте понижает ее кислотность по сравнению с незамещенной октановой кислотой
7. Соединение В может существовать в виде *цис*- и *транс*- изомеров

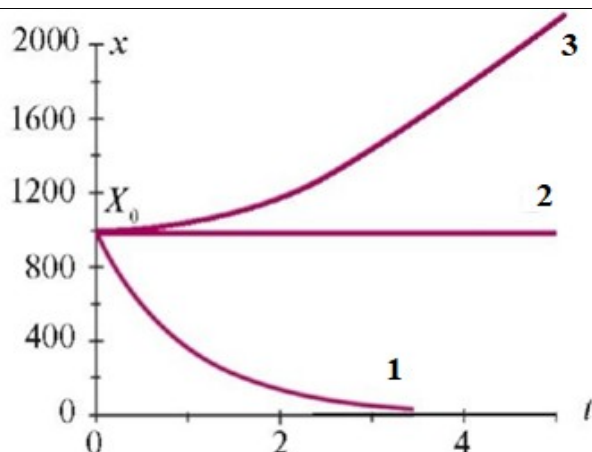
Ответ: 1345

1. Выше в задании 2 представлены электронограммы жгутиков сперматозоидов. Возможно ли применить микроскоп, в котором для исследования клеточной структуры вещества используют длину волны лучей 0,2 мкм для исследования микротрубочек хвоста сперматозоида диаметром 25 нм при апертурном угле объектива устройства, составляющем 45° ? (Введите в поле «да» или «нет»)

Ответ: нет

2. Анализ возникновения особей можно проводить с помощью математики. Изменение численности различных клеток, в частности, количества сперматозоидов в экспоненциальной фазе, описывается уравнением $\frac{dx}{dt} = \epsilon x$, где ϵ - коэффициент роста.

Сравните модули коэффициентов роста популяции клеток в представленных графиках (1,2,3) изменения численности популяции клеток от времени:



А) $\varepsilon_1 < \varepsilon_2 < \varepsilon_3$

Б) $\varepsilon_1 < \varepsilon_2 < \varepsilon_3$

В) $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$

Г) по данным графиков сравнить величины коэффициентов роста популяции не представляется возможным.

Ответ: Б

1. Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Биология в 2-х томах. 2-е издание, перераб. и дополненное. Под редакцией академика РАО, профессора Н.В.Чебышева и проф. Ю.В. Шидловского. Т.1. Москва, МИА-МЕД, 2021, 358 с.
2	Биология в 2-х томах. 2-е издание, перераб. и дополненное. Под редакцией академика РАО, профессора Н.В.Чебышева и проф. Ю.В. Шидловского. Т.2. Москва, МИА-МЕД, 2021, 430с.
3	Общая химия с элементами биоорганической химии [Текст: Электронная копия] : учебник : рекомендовано Координационным советом по области образования "Здравоохранение и медицинские науки" в качестве учебника для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 31.05.03 "Стоматология" / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов [и др.] ; под ред. докт. фарм. наук, докт. пед. наук., проф. В. А. Попкова ; Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). — Электронные данные (1 папка: 1 файл оболочки и подкаталоги). — 2020 г. (Репродуцирован в 2020 году) (Москва [Нахимовский проспект, 49] : ЦНМБ Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2020). — ISBN 978-5-00101-868-1 .
4	Учебник «Биоорганическая химия». Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. – М.: ГЭОТАР-Медиа. –2020 - 416 с.
5	Учебное пособие «Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям». Под ред. Тюкавкиной Н.А. Автор-ский коллектив: Тюкавкина Н.А.,



	Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Хвостова А.И. М.: - Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» –2020 – 176 с.
6	"Физика и биофизика." Учебник. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023, 467 с.
7	"Методы исследования молекулярных структур биологических объектов." Черныш А.М., Аносов А.А. - М.: Наука, 2021, 174 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	А.П.Лузин, И.А.Селиванова, А.М.Савватеев, В.Л.Белобородов и др. Биоорганическая химия. Тестовые задания Изд. ПМГМУ им. И.М. Сеченова, М. 2015, 104 с
2	Основы молекулярной биологии клетки Альбертс, Брей, Хопкин. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2015 г.768 с: ил.
3	Биофизика: взаимодействие клетки и поля : Учебник/ И.В. Огнева, М.В. Бурцева, М.А. Усик, Ю.С. Жданкина, Н.С. Бирюков; Под общей редакцией профессора И.В. Огневой. - Москва: ООО"Издательство МИА", 2022 - 312с.
4	Науки о жизни. Рабочая тетрадь. (Биология. Часть 1) : учебно-методическое пособие. Под редакцией академика РАО, профессора Н.В.Чебышева и профессора Ю.В.Шидловского; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — М. : Издательство Сеченовского Университета, 2025.
5	Науки о жизни. Рабочая тетрадь. (Биология. Часть 2) : учебно-методическое пособие. Под редакцией академика РАО, профессора Н.В.Чебышева и профессора Ю.В.Шидловского; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — М. : Издательство Сеченовского Университета, 2025.

2. **Науки о жизни. Курс видеолекции. Биология. Ссылки**

3. **Науки о жизни. Тесты. Биология**

4. **Курс лекции (презентаций)**

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биологии и общей генетики ИЦБиИИМ

Принята на заседании кафедры Биологии и общей генетики ИЦБиИИМ

от «15» января 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
Биологии и общей генетики
ИЦБиИИМ

(подпись)

Шидловский Ю.В.

(фамилия, инициалы)



Одо-
бре-
на
Цен-
трал
ь-
ным
ме-
то-
ди-
че-
ским
со-
ве-
том

от «31» января 2025 г., протокол № 2